Sped. in abb. postale - Gruppo II

1953

RADIOTECNICA

teorica e pratica

31

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI

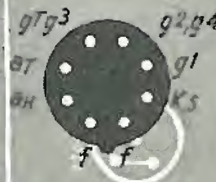


RimlocK SERIE U

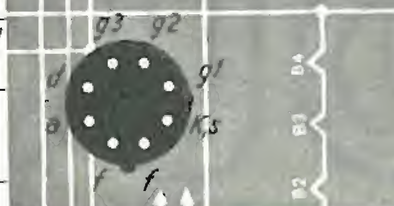




UCH 42 Triodo - esodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Convertitore di frequenza (parte esodo)	V_a = 170 V R_1 [1]) = 18 kΩ R_2 [2]) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = −1.85 V	I_a = 2.1 I_{g2+g4} = 2.6 I_{g3+gT} = 0.20	S_c = 670 μA/V R_i = 1.0 MΩ
			V_a = 100 V R_1 [1]) = 18 kΩ R_2 [2]) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = − 1.0 V	I_a = 1 2 I_{g2+g4} = 1.5 I_{g3+gT} = 0.10	S_c = 530 μA/V R_i = 1.2 MΩ
		Oscillatore (parte triodo)	V_b = 170 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 8 V_{eff}	I_a = 5.7 I_{g3+gT} = 0.20	S_{eff} = 0.65mA/V
			V_b = 100 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 4 V_{eff}	I_a = 3.1 I_{g3+gT} = 0.10	S_o = 2.8mA/V S_{eff} = 0.6mA/V μ = 22
UBC 41 Doppio diodo-triodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Caratteristiche tipiche	V_a = 170 V V_g = −1.6 V	I_a = 1.5	S = 1.65 mA/V R_i = 42 kΩ μ = 70
			V_a = 100 V V_g = − 1.0 V	I_a = 0.8	S = 1.4 mA/V R_i = 50 kΩ μ = 70
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.45	g = 37
			V_b = 100 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.28	g = 34
UF 41 Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 2.5 V	I_a = 6 I_{g2} = 1.75	S = 2.2 mA/V R_i = 1.0 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 1.4 V	I_a = 3.3 I_{g2} = 1.0	S = 1.9 mA/V R_i = 0.8 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
UAF 42 Diodo Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A.F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 2.0 V	I_a = 5 I_{g2} = 1.5	S = 2.0 mA/V R_i = 0.9 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 1.2 V	I_a = 2.8 I_{g2} = 0.9	S = 1.7 mA/V R_i = 0.85 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.22MΩ R_{g2} = 0.82MΩ R_k = 2.7kΩ	I_a = 0.5 I_{g2} = 0.17	g = 80
			V_b = 100 V R_a = 0.22MΩ R_{g2} = 0.82MΩ R_k = 2.7kΩ	I_a = 0.29 I_{g2} = 0.09	g = 75
UL 41 Pentodo finale	V_f = 45 V I_f = 0.1 A	Amplificatore d'uscita classe A	V_a = 165 V V_{g2} = 165 V V_{g1} = −9.0 V R_k = 140 Ω	I_a = 54.5 I_{g2} = 9	S = 9.5 mA/V R_i = 20 kΩ R_a = 3 kΩ W_a = 9 W W_o = 4.5 W
			V_a = 100 V V_{g2} = 100 V V_{g1} = − 5.3 V R_k = 140 Ω	I_a = 32.5 I_{g2} = 5.5	S = 8.5 mA/V R_i = 18 kΩ R_a = 3 kΩ W_o = 1.35 W
UY 41 Raddrizzatore ad una semionda	V_f = 31 V I_f = 0.1 A	Raddrizzatore	V_i = 220 V_{eff} = 127 V_{eff}	I_o = max.100 = max.100	R_t = min. 160 Ω R_t = min. 0 Ω C_{fill} = max. 50 μF



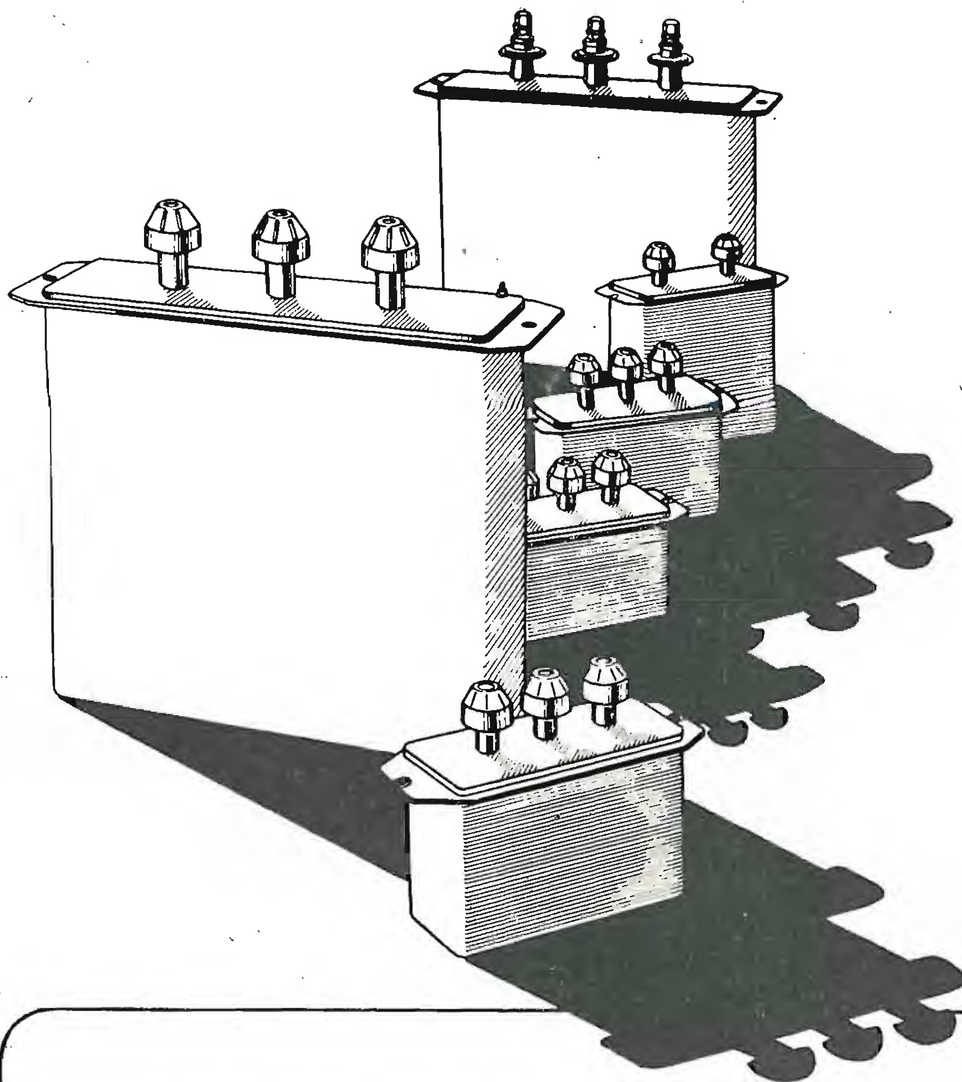




La serie che ha raggiunto la massima diffusione sul mercato italiano







DUCATI

EC 1555 - EC 1556

Condensatori a carta in impregnante sintetico ininfiammabile per il rifasamento a bassa tensione (230 ÷ 525 V) in unità tipiche da 2 a 25 kVA.

RIFASATE I VOSTRI IMPIANTI ELETTRICI!

per ridurre le penalità di energia
per diminuire le variazioni di tensione
per elevare la potenzialità dell' impianto.

radiotecnica *televisione*

EDITORE
M De Pirro

DIRETTORI
G. Termini e P. Soati

SEDE
Via privata Bitonto, 5
Milano

LABORATORIO
Via Marconi, 34 A
Sesto Calende (Varese)

PUBBLICITA'
telef. 602.304
Milano

CONTO CORRENTE POSTALE
3/11092 - « radiotecnica »

« radiotecnica-televisione »
esce mensilmente a Milano.

Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere prenotato alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI
3 fascicoli L. 540 + 20 i.g.e.
6 fascicoli L. 950 + 20 i.g.e.
12 fascicoli L. 1900 + 40 i.g.e.

ESTERO
12 fascicoli L. 3000 + 60 i.g.e.

Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

OFFERTE SPECIALI

Dal N. 3 al 37 (tutti gli arretrati, più abbonamento a tutto il 31 Dicembre 1953)	**L. 4.600**
Dal N. 17 al 37 (cioè dall'inizio del « Corso di Televisione » al 31 Dicembre 1953)	**» 2.700**
Abbonamento annuale più 6 fascicoli arretrati . . .	**» 2.500**
Abbonamento semestrale più 6 fascicoli arretrati . . .	**» 1.600**
Un fascicolo arretrato . . .	**» 200**
Sei fascicoli arretrati . . .	**» 900**
Tre fascicoli arretrati . . .	**» 550**

Per i versamenti si prega servirsi del CONTO CORRENTE POSTALE 3/11092 intestato a RADIOTECNICA.

SOMMARIO

N. 31 - 1953

OFFERTE E RICHIESTE
(servizio gratuito per i lettori)

CONVERTITORE ELEVATORE GELBYSON 12Y50 entrata C.C. 12 Volt, batteria, uscita 120 C A. Watt 50 nuovissimo mai usato prezzi trattabili vendo. Fare offerte **Dott. Aristide ORRU, via Tibula 22 - SORSO (Sassari).**

MAGNETRONS klystrons, valvole, apparecchi, strumenti, parti staccate **ARAR** acquistiamo: scrivere **MARANTA P. Erbe, 23 - Genova.**
parto 4 - GENOVA.

CORSO di TELEVISIONE

LEZIONE XVI

G. Termini

Nel fascicolo scorso (pag. 961) si sono messe in luce le proprietà di uno schema per la sincronizzazione dell'oscillatore a frequenza di riga. Tra i vantaggi essenziali raggiunti con esso, merita ricordare:

a) il controllo automatico di frequenza, ottenuto costruendo una tensione proporzionale al senso ed al valore dello sfasamento intervenuto fra il periodo degli impulsi di sincronismo e quello della tensione di deflessione;

b) l'insensibilità alle perturbazioni di grande ampiezza e di corta durata nonchè a quelle distribuite entro il periodo di ritorno della tensione a dente di sega.

Si completa ora l'esame dello schema riportato a pag. 962 (fascicolo n. 30) e si studia successivamente un altro schema, avente le stesse propietà fondamentali di quello precedente ma meglio rispondente alle esigenze pratiche. Con esso si conclude l'argomento sulla sincronizzazione degli oscillatori di riga ossia, più precisamente, su quanto concerne gli stadi compresi fra l'oscillatore, propriamente detto, e lo stadio in cui si separano gli impulsi di sincronismo dalla componente a video frequenza. Segue a ciò lo studio dettagliato degli stadi connessi all'uscita degli oscillatori di riga e di quadro.

* * *

Un'altra questione che merita di essere considerata, riguarda il valore del condensatore di dispersione C4 connesso tra la griglia schermo del pentodo T2 ed il potenziale di riferimento. Lo scopo di questo valore può essere così spiegato. L'impulso per il movimento verticale è interrotto dagli impulsi di sincronismo riga che risultano invertiti rispetto ad esso. Ciò significa che la fine di questi impulsi di riga corrisponde all'inizio degli impulsi normali per il movimento orizzontale e che, per tale fatto, la terza griglia del pentodo T2 riceve un impulso di fase positiva che non è seguito da un impulso di fase negativa. Da qui un aumento del valore medio della corrente anodica che può essere prevenuto diminuendo la tensione della griglia schermo, il che avviene in conseguenza appunto allo scarso valore dato a C4.

Ai risultati raggiunti con questo accorgimento, per altro dimostrati dall'esame oscillografico, occorre anche aggiungere diverse proprietà parimenti importanti. Per il fatto che l'intensità della corrente anodica subisce una variazione di poca importanza quando varia il valore della tensione positiva applicata alla terza griglia, le variazioni normali di ampiezza degli impulsi di sincronismo non alterano il funzionamento del discriminatore di fase. Inoltre, se il valore medio della corrente anodica ottenuto quando mancano gli impulsi di sincronismo, risulta pressocchè uguale a quello che si ha quando sussistono questi impulsi, il processo di sincronizzazione non risente della eventuale mancanza momentanea degli impulsi di sincronismo. Passando ora a completare l'esame dello schema, si rileva che il triodo del tubo T1 rappresenta il generatore di blocco per la tensione a frequenza di quadro. Dall'uscita di esso (terminale *F*) si può andare immediatamente all'entrata dell'amplificatore di uscita attuato per esempio con il pentodo PL82. L'oscillatore di blocco è sincronizzato dagli impulsi ricevuti dal triodo T2 (punto *B*) che sono fatti passare attraverso un circuito integratore.

Sincronizzazione dell'oscillatore di riga e controllo automatico di frequenza con l'enneodo EQ80.

La necessità di avere un discriminatore di fase per confrontare la frequenza degli impulsi di sincronismo con quella di deflessione, rilevata precedentemente, può essere vantaggiosamente soddisfatta sostituendo il pentodo P2 del tubo ECL80 (fig. 78) con un enneodo EQ80 (fig. 80). Oltre a conseguire una notevole semplicità costruttiva si ha anche il vantaggio, in tal caso, di rendere la sincronizzazione stessa molto meno influenzata dalle perturbazioni, nonchè anche di realizzare una più efficace separazione degli impulsi di sincronismo. Con questo tubo la discriminazione di fase, ossia il processo con cui si ricava una corrente proporzionale alla variazione di fase esistente fra due tensioni, è accompagnata dalla limitazione di ampiezza.

Si deve infatti considerare che l'intensità della corrente anodica *Ia* non varia applicando alla g3 od alla g5 una tensione positiva rispetto al catodo, purchè le tensioni date agli altri elettrodi siano mantenute costanti. Ciò significa che se l'ampiezza delle tensioni di comando varia, per es., per la presenza di fatti elettromagnetici estranei alla trasmissione, queste variazioni non si ritrovano all'uscita del tubo (*effetto limitatore*) quando esse sono di ampiezza tale da far provocare una potenziale positivo fra una griglia di comando ed il catodo. Questa possibilità, ovviamente essenziale per i ricevitori destinati alle *FM*, è dimostrata dalle curve caratteristiche Ia - Vg5 date in fig. 81. Infatti, fermi restando i valori di Va (125 V) di V(g2 + g4 + g6), (20 V) e di Vg1 (O V) la corrente *Ia* subisce una variazione trascurabile passando da Vg3 = O V, a Vg3 = + 2 V ed a Vg3 = + 4 V. Non diversamente avviene per le curve caratteristiche Ia - Vg3, rappresentante cioè il legame fra la corrente anodica *Ia* ed il potenziale di Vg3. Notevole il fatto, rilevato dalla fig. 81, che l'intensità della corrente anodica *Ia* decresce linearmente con il crescere (in valore assoluto) della tensione negativa data a Vg3. Con riferimento allo schema della fig. 80, appare utile osservare anzitutto che gli impulsi di sincronismo ricavati dall'amplificatore a video frequenza, sono applicati alla g1 mentre la g3 riceve la tensione a dente di sega fornita dal triodo-pentodo ECL80.

Gli impulsi di sincronismo sono separati dalla componente a video frequenza nel circuito della g1, più precisamente per la polarizzazione automatica provocata dalla corrente di griglia. Per tali fatti il potenziale tra la g1 ed il catodo è all'incirca nullo in corrispondenza della massima elongazione degli impulsi di sincronismo.

La discriminazione di fase sarà spiegata in dettaglio successivamente. Occorre però osservare subito che il valore medio dell'impulso di corrente che si ha sull'anodo dipende dalla fase fra la Vg3 e l'impulso stesso.

Il tubo EQ80 fornisce quindi una tensione proporzionale a tale fase; essa è fatta pervenire al multivibratore di riga, allo scopo di modificare (in questo caso *aumentare*) la frequenza di funzionamento di esso.

Il processo, così descritto, è realmente efficace ma non risulta insensibile ad una pertubazione ad impulso.

Senonchè a ciò si fa fronte facendo funzionare il tubo entro una frazione del periodo a dente di sega, più precisamente in corrispondenza della zona occupata dall'impulso di sincronismo. Infatti, a tale scopo una frazione della tensione negativa che si ha nel trasformatore di uscita durante il periodo di ritorno della tensione di deflessione, è applicata alla g5. I resistori di ripartizione R4 ed R6 consentono alla g5 di assumere un potenziale medio negativo pressochè uguale, rispetto al catodo, al potenziale d'interdizione della corrente anodica. Poichè però la durata del periodo di ritorno è del 10% di quella di andata è evidente che il tubo è insensibile alle pertubazioni durante una frazione del periodo di andata inferiore del 10% dell'intero periodo. In pratica la corrente anodica può però scorrere durante la sola prima metà del periodo di andata della tensione fornita dal multivibratore in quanto l'inizio del periodo di ritorno della tensione a dente di sega data dal multivibratore coincide con quello della tensione ricavata dalle bobine di deflessione. Ciò porta appunto ad un notevole accrescimento della zona di insensibilità alle perturbazioni.

E' necessario anche precisare che gli impulsi di quadro sono risentiti trascurabilmente dalla corrente anodica in con-

seguenza ai valori delle costanti di tempo, sufficientemente piccoli rispetto alla durata dell'impulso di quadro, del circuito connesso al catodo e di quello facente parte delle griglie schermo (g2-4-6). Un esame più dettagliato dello schema dato in fig. 80, può essere fatto come segue. Dall'uscita dell'amplificatore a video frequenza si va al morsetto « A » che riceve in conseguenza con la componente a video frequenza gli impulsi di sincronismo. Dal morsetto « A » si va alla prima griglia del tubo EQ80 per tramite di due condensatori, C1 e C2 aventi un valore non elevato. Il condensatore C2 è shuntato dal resistore R2 scelto in modo da avere una costante di tempo R2-C2 relativamente piccola. Ciò è fatto

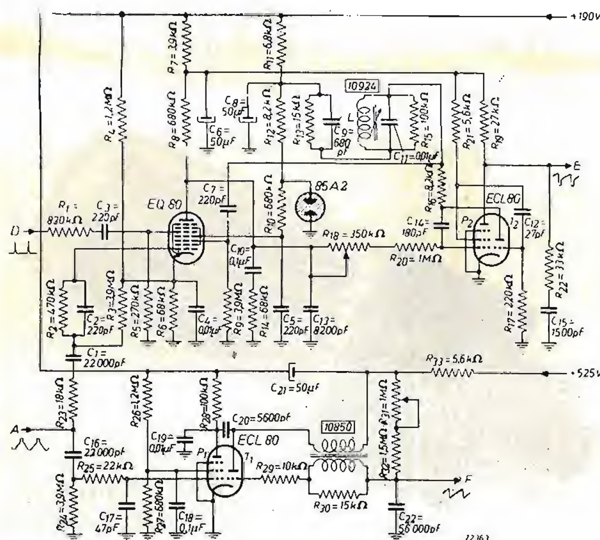


Fig. 80

perchè il tubo non sia portato all'interdizione dalle perturbazioni ad impulso di grande ampiezza eventualmente presenti. Gli impulsi di sincronismo sono separati dalla componente a video frequenza nel circuito della g1. La g3 del tubo EQ80 riceve invece contemporaneamente due tensioni; cioè quella a dente di sega ricavata ai capi di C9 e di R13 e quella sinusoidale, a frequenza di riga, che si stabilisce ai capi del circuito oscillante L - C11. La g5 è infine connessa alle bobine di deflessione. Per quanto riguarda invece la corrente di deflessione a frequenza di quadro, si osserva subito che essa è fornita dall'oscillatore di blocco realizzato con il triodo T1 del tubo ECL80. Gli impulsi di sincronismo, ottenuti per integrazione tramite R28 e C19 sono separati

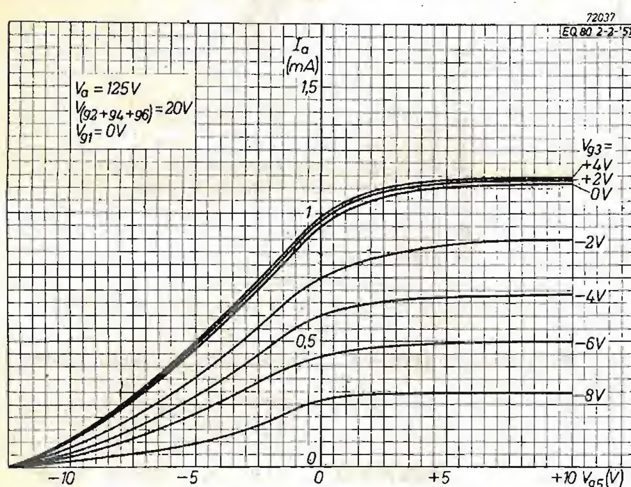


Fig. 81

dalla componente a video frequenza per rivelazione di griglia e per limitazione della corrente anodica del pentodo P1. Pertanto, poichè dall'anodo di P1 si hanno degli impulsi di fase positiva, si va con essi alla placca dell'oscillatore di blocco (ciò avviene tramite il condensatore C20) anzichè alla griglia.

A questi stadi seguono quelli per l'amplificazione di uscita a frequenza di riga (morsetto *E*) ed a frequenza di quadro (morsetto *F*).

Di essi si dirà ora largamente.

Dall'oscillatore a frequenza di riga all'organo di deflessione. Esigenze teoriche e possibilità pratiche dell'amplificatore della tensione a frequenza di riga.

Le funzioni ed il numero degli stadi interposti tra l'oscillatore di riga e l'organo di deflessione, dipendono dal procedimento con cui avviene la deflessione stessa ossia, in definitiva, dal tipo del cinescopio adoperato. Il primo tipo è provvisto di due coppie di placche deflettrici ed è detto a *deflessione elettrostatica.* Il secondo richiede due coppie di bobine esterne e prende il nome di cinescopio a *deviazione elettromagnetica.*

Premesso che si dirà a suo tempo con larghezza su quanto concerne la struttura ed il funzionamento dei cinescopi, può essere ora precisato che quelli a deflessione elettromagnetica sono ormai esclusivamente preferiti a quelli a deviazione elettrostatica, ma che questi ultimi appaiono tutt'ora convenienti nei televisori economici. Da qui la necessità di conoscere anche questo procedimento.

Amplificazione della tensione di riga per cinescopi a deflessione elettrostatica.

Gli stadi che devono essere interposti tra l'oscillatore di riga e le placchette di deflessione del cinescopio servono ad amplificare la tensione a dente di sega fornita dall'oscillatore. Quelli richiesti per i cinescopi elettromagnetici assolvono invece diverse altre funzioni. Oltre ad avere uno stadio *amplificatore,* si ha infatti anche un *diodo di smorzamento.* Poichè inoltre si ricava normalmente l'*extra alta tensione* per il cinescopio dal trasformatore di uscita dell'amplificatore di riga (più precisamente durante i ritorni), si può considerare un terzo stadio, ossia un *diodo raddrizzatore* per quanto esso non intervenga, come è ovvio, nel movimento di riga.

Il problema di amplificare la tensione a frequenza di riga, a prima vista non difficile da risolvere per il valore non elevato della frequenza stessa di riga (15.625 c/s) è in realtà considerevolmente complesso. Infatti la forma d'onda a dente di sega è da intendere determinata dalla coesistenza di un elevato numero di armoniche. In conseguenza la banda passante dell'amplificatore di uscita della tensione di riga deve poter comprendere delle frequenze non inferiori alla 10ª armonica di 15.625 c/s, corrispondente cioè ad oltre 150 kc/s. Per tale fatto nel computo dell'amplificatore di uscita, specie del carico di esso si devono tenere in conto le capacità e le induttanze propie e mutue in giuoco. Nel caso teorico, per esempio, che l'amplificatore di uscita fornisca la sola tensione a frequenza fondamentale (15.625 c/s), si verrebbe ad avere all'uscita una tensione sinusoidale anzichè a dente di sega. In pratica l'amplificatore di uscita è fatto lavorare in modo che le distorsioni di forma che si ottengono servono a compensare quelle che avvengono nell'oscillatore stesso ed anche nel circuito di trasferimento. Così, per esempio, se mancano all'uscita le armoniche di ordine più elevato, avviene un arrotondamento del dente di sega, ecc.

Si è detto più volte che i deflettori elettrostatici del cinescopio sono rappresentati da una coppia di placche ortogonali fra loro e simmetriche all'asse del tubo. Pertanto, poichè il pennello elettronico deve poter percorrere l'intero schermo fluorescente occorre dare ad una coppia di placche due tensioni uguali, ma di fase opposta. Ciò significa che occorrono due tubi in connessione simmetrica.

Dal punto di vista teorico una semplificazione non indifferente può essere realizzata con un solo tubo avente all'uscita un trasformatore con secondario provvisto di centro elettrico. In realtà questa soluzione è raramente accettata in pratica, perchè è impossibile trasferire adeguatamente con esso l'intera banda passante rappresentata dalle armoniche della frequenza di deflessione.

Per quanto riguarda il valore della tensione di deflessione che occorre avere all'uscita dell'amplificatore, si fa osservare che essa è calcolata agevolmente in base alle dimensioni che può assumere il quadro ed alla sensibilità di deflessione delle placche. Per esempio se la sensibilità di deflessione è di 0,35 mm per V e se la lunghezza *L* del

quadro è di 150 mm, si può scrivere 0,35:1=150:x, per cui risulta x=150/0,35=428 V. Con il crescere del diametro dello schermo cresce anche, ovviamente, il valore della tensione di deflessione. Il doppio triodo ECC40, può essere adoperato per i cinescopi da 7 pollici, per esempio per il tipo 7EP4 applicando agli anodi una tensione alquanto più elevata (450 V) di quella usuale. Ciò è infatti possibile per il regime di funzionamento non molto diverso di quello ad impulsi.

Amplificazione della tensione di quadro per cinescopi a deflessione elettrostatica.

Quanto si è detto per l'amplificatore di riga può essere ripetuto per quello a frequenza di quadro. La costituzione di esso è però agevolata dal fatto che la frequenza più elevata della banda passante corrispondente per esempio, alla 30ª armonica, risulta uguale a 1500 c/s.

Gli schemi dettagliati degli stadi per i movimenti di riga e di quadro sono dati nel fascicolo N. 32, *in cui si esaminano anche largamente gli stadi per i cinescopi a deflessione elettro magnetica, ormai pressocchè esclusivamente adoperati, come già si è avuto occasione di rilevare.*

Per telescrivente

La Stazione di Caltanisetta *ha iniziato le emissioni sperimentali del* 2° *programma sulla frequenza di* kc/s 6240.

* * *

La rivista « l'UNIVERSO » *edita* dall'Istituto Geografico Militare *ha indetto un concorso a premi aperto a tutti coloro che si interessano alle scienze geografiche in genere ed ai problemi relativi ai fenomeni geografici. Gli articoli e gli studi dovranno esssere di contenuto tale da interessare un vasto pubblico ed essere presentati in forma chiara e divulgativa. I premi saranno della seguente entità*: L. 40.000, L. 20.000, 15.000 15.000. *Riservato ai militari in servizio, per argomenti militari, un premio supplementare di Lire 40.000. Il programma dettagliato, che comporta anche un concorso fotografico, può essere richiesto*, citando questa rivista, all'Istituto Geografico Militare rivista UNIVERSO, Firenze.

Fra gli argomenti (che potranno interessare i nostri lettori) è *richiesto*: *Il progresso della* cartografia *in conseguenza* dell'impiego dell'aereofotogrammetria *e del* radar.

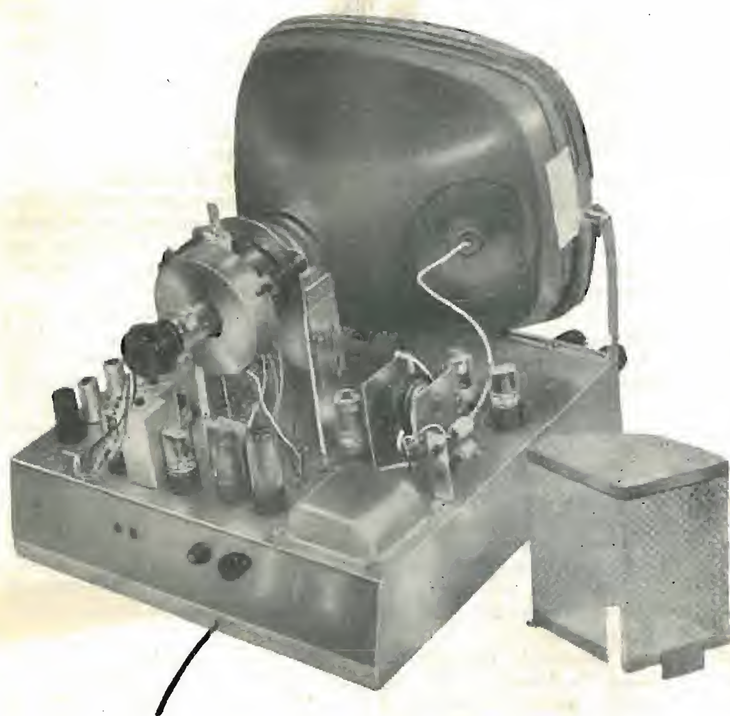
* * *

Dal 29 Agosto al 6 Settembre a Duesseldorf *si apriranno i portoni della Grande Esposizione della Radiofonia e Televisione.*

In essa saranno esposte le più recenti novità dell'industria tedesca sia nel campo delle onde ultracorte e della televisione, che nel campo degli strumenti di misura, oscillagrafi, radiorelais ecc. Per informazione rivolgersi alla Camera di Commercio Italo-Germanica, Piazza del Duomo 31, Milano e via V. Veneto 89, Roma.

* * *

Nei prossimi mesi lo scienziato Piccard *a mezzo del* « batiscafo », *costruzione realizzata dai cantieri navali di Monfalcone con la collaborazione delle Acciaierie di Terni tenterà di raggiungere il fondo dell'abisso marino esistente nella « fossa » di Ponza, profondo oltre* 3650 metri. *Nell'interno dello scafo saranno sistemati numerosi strumenti di misura e di registrazione ed un trasmettitore televisivo piazzato dietro due spessi oblò di vetro plastico. Se il tentativo avrà esito favorevole molti misteri della vita subacquea saranno chiariti mercè l'aiuto della giovane* « televisione »!.



Un schema classico ed un controllo severo delle parti! • Ecco il segreto del successo di questa scatola di montaggio!

Ricevitore televisivo intercarrier

(cinescopio 17BP4-A)

Approntato e distribuito in scatola di montaggio dalla "STOCK RADIO" di Milano

L'incremento notevole avutosi in questi ultimi anni nella diffusione delle così dette scatole di montaggio, è stato principalmente promosso dalla accurata esecuzione del progetto, dall'efficienza delle diverse parti, molte delle quali ricevono una messa a punto preventiva ed anche della semplicità richiesta per risolvere i vari problemi costruttivi. Tutto ciò è sicuramente destinato a verificarsi anche nel campo dei televisori, purchè, come avviene in questa realizzazione, si sappiano soddisfare realmente le esigenze pratiche del lavoro di montaggio e di messa a punto, svolti molto spesso con mezzi tecnici insufficienti.

Lo studio dettagliato dello schema, che qui si riporta, conferma largamente la rilevante accuratezza del lavoro di progetto e l'efficace soluzione dei problemi pratici, peraltro già largamente conosciuti da un notevole numero di studiosi e di professionisti. Si tratta infatti di un televisore nel quale non mancano i perfezionamenti più recenti e la cui realizzazione effettiva è resa agevole a chiunque in conseguenza alla genialità ed all'accuratezza con cui si sono approntate le diverse parti più specialmente impegnative, sia dal punto di vista costruttivo, sia riguardo alla messa a punto.

*Per tali fatti si ringrazia vivamente il DIRIGENTE TECNICO DELLA « STOK RADIO » DI MILANO che ha voluto far conoscere questo televisore per tramite di « **radiotecnica - televisione** ».*

Ai lettori che vorranno passare alla realizzazione pratica, dànno ampie garanzie circa i risultati, la serietà, la preparazione, l'attrezzatura e le cure dedicate all'allestimento delle singole parti.

*Per concludere questa presentazione non si può far a meno di far osservare il contributo alla conoscenza dei televisori, più specialmente di quelli approntati in scatole di montaggio, dato da «**radiotecnica-televisione**». Tale contributo è ora degnissimamente arricchito da questa realizzazione della quale si darà anche, prossimamente, l'intero schema di montaggio.*

Il televisore di cui si tratta comprende 21 tubi, cinescopio escluso e fornisce un'immagine di 360×270 mm. Il ricevitore per il suono è del tipo a frequenza *intercarrier* e può dare una potenza di uscita non inferiore a 3,5 W.

Il circuito d'ingresso è predisposto per due diversi valori d'impedenza cioè, per 300 ohm, nel qual caso l'ingresso è simmetrico (bilanciato) e per 72 ohm, con circuito asimmetrico. L'entrata *simmetrica* serve per la *linea bifilare* da 300 ohm; quella *asimmetrica* è adoperata con il *cavo coassiale* da 72 ohm.

Il *ricevitore d'immagine* è costituito da otto tubi, cioè:
- da uno stadio amplificatore per la frequenza portante del canale televisivo (tubo 6CB6);
- da un convertitore delle frequenze portanti (tubo 12AT7);
- da quattro stadi per l'amplificazione della frequenza intermedia del ricevitore d'immagine e di quella del ricevitore per il suono (tubi 6AU6);
- da uno stadio rivelatore (tubo 6AL5);
- da uno stadio per l'amplificazione della tensione a video frequenza e della tensione a frequenza intercarrier (tubo 6AC7).

I canali televisivi dei quali si è previsto l'accordo sono in numero di *cinque* e corrispondono a quelli stabiliti per il *servizio televisivo in Italia*.

Il *ricevitore per il suono* comprende tre tubi, ossia:
- l'amplificatore della tensione a frequenza intercarrier (tubo 6AU6);
- il rivelatore a rapporto e l'amplificatore di tensione a frequenza acustica (tubo 6T8);
- l'amplificatore di potenza (tubo 6AQ5).

La tensione a dente di sega per il *movimento verticale* è fornita da un oscillatore di blocco (6J5), seguito da un amplificatore (tubo 6SN7).

Il *movimento orizzontale* di deflessione è realizzato con quattro tubi costituenti cioè:
- lo stadio di separazione degli impulsi di sincronismo, seguito da uno stadio amplificatore (tubo 6SN7);
- l'oscillatore a frequenza di riga (15.625 c/s) controllato da un *comparatore di fase*, in cui cioè si confronta il periodo della tensione dell'oscillatore con quello degli impulsi di sincronismo (tubo 6SN7);
- l'amplificatore finale (tubo 6AB5);
- lo stadio di smorzamento (tubo 6W4).

Seguono quindi gli *accessori*, ossia:
- Il rivelatore della tensione di ritorno a frequenza di riga, che fornisce l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio (tubo 1B3);
- i raddrizzatori per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi (tubi 5U4 e 6X5);

— il trasformatore di alimentazione interposto tra la rete a c.a. ed i tubi raddrizzatori; da esso si ricavano anche le tensioni per i filamenti di tutti i tubi, cinescopio compreso, escluso però il diodo 1B3 il cui filamento è accoppiato a trasformatore con l'autotrasformatore di uscita dell'amplificatore a frequenza di riga. Fra gli altri dati tecnici meritevoli di menzione si annoverano:
— la *banda passante* attraverso il ricevitore d'immagine, che è di 4,75 Mc/s;
— la possibilità di sostituire il cinescopio 17BP4-A, da 17 pollici, con un cinescopio 20BP4 (20 pollici) che fornisce un'immagine di 440×328 mm.;
— la potenza di alimentazione, che è uguale all'incirca a 200 W quando il televisore è connesso ad una rete a c.a. di valore compreso fra 110 V e 280 V (42-60 c/s);
— l'assoluta indipendenza dalla frequenza della rete a corrente c.a.

Esame dettagliato dello schema elettrico

La tensione fornita dall'antenna, più precisamente proveniente da essa per tramite della linea bifilare o del cavo coassiale, viene inviata a valle di un circuito oscillante rappresentato da una bobina e dalle capacità distribuite in giuoco. Da qui, attraverso il condensatore di accoppiamento 3, perviene alla griglia di comando del tubo T1. Questi è accoppiato a trasformatore con il triodo di sinistra T2, la cui griglia riceve anche, attraverso il condensatore 28, la tensione a frequenza locale data dal triodo di destra. Dal triodo di sinistra si ottiene la frequenza intermedia corrispondente alla portante video (26,75 Mc/s) e quella corrispondente alla portante audio (21,25 Mc/s).

tore, il cui schema elettrico è dato in fig. 2. Questi è costituito da quattro stadi amplificatori, da un rivelatore e da un amplificatore della tensione a video frequenza e di quella a frequenza intercarrier. Per evitare l'inconveniente di avere una costante di tempo non trascurabile si è escluso l'accoppiamento per capacità fra stadio e stadio. L'accoppiamento avviene infatti per tramite di quattro trasformatori bifilari. La larghezza della banda passante è ottenuta cortocircuitando il secondario di ciascun trasformatore con un resistore di valore appropriato. Oltre a ciò si è ricorso alla ripartizione delle frequenze di accordo (*staggered tuned*) in quanto, così facendo, oltre a ricavare una amplificazione per stadio particolarmente elevata, si ottiene una rilevante stabilità di funzionamento.

La caratteristica complessiva di frequenza di questi stadi subisce un'attenuazione di 26 dB in corrispondenza al valore della frequenza intercarrier ed ha un andamento pressocchè lineare intorno a tale zona. Mancando infatti questa linearità, la modulazione di frequenza del canale audio è trasformata in modulazione di ampiezza e può pervenire al cinescopio dando luogo a striature continuamente variabili.

I primi tre stadi ricevono una tensione addizionale di polarizzazione, variabile automaticamente in relazione all'intensità del segnale incidente. Ciò è fatto per evitare che la tensione applicata al cinescopio risulti troppo elevata e si vada incontro alla scomparsa dei mezzi toni. Si tratta infatti, in realtà, di una regolazione automatica di sensibilità, cioè di amplificazione dei tubi, che serve a modificare il contrasto dell'immagine.

Senonchè, per effetto di tale regolazione varia anche la capacità d'ingresso dei tubi per cui, non essendo essa trascurabile rispetto al valore delle capacità complessive in giuoco, si viene ad avere uno spostamento non conveniente della frequenza di accordo. A ciò però si ovvia omettendo i condensatori in parallelo ai resistori catodici di polarizzazione dei primi tre stadi. Infatti, così facendo, si realizza una controreazione a comando di corrente che provoca un aumento dell'impedenza di entrata del tubo e che rende meno importante l'effetto di tali variazioni. Ciò spiega perchè i resistori in serie ai catodi dei tubi T3, T4 e T5 siano sprovvisti del condensatore di disaccoppiamento.

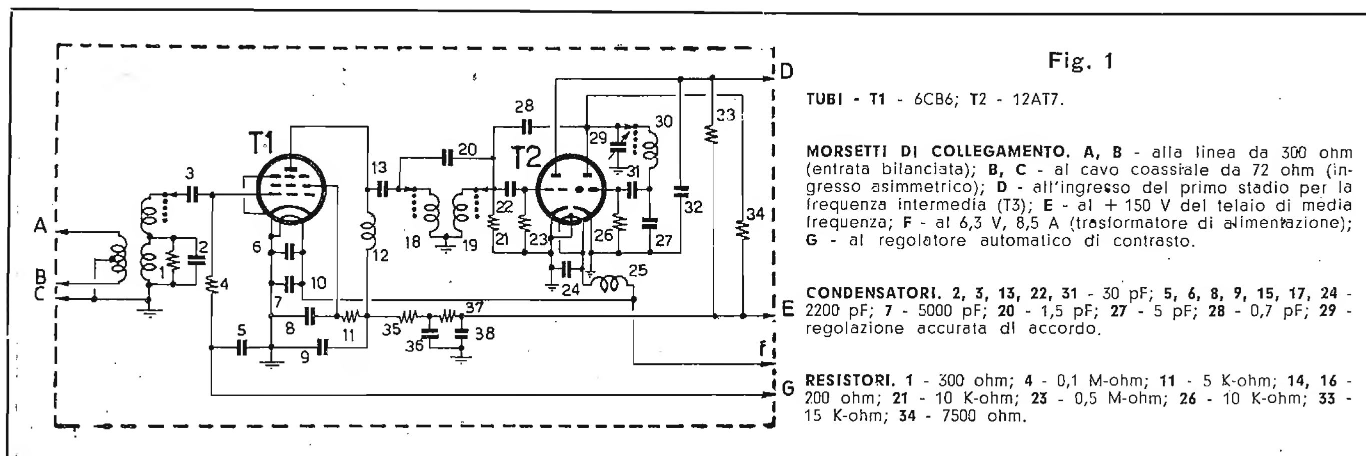


Fig. 1

TUBI - T1 - 6CB6; **T2** - 12AT7.

MORSETTI DI COLLEGAMENTO. A, B - alla linea da 300 ohm (entrata bilanciata); **B, C** - al cavo coassiale da 72 ohm (ingresso asimmetrico); **D** - all'ingresso del primo stadio per la frequenza intermedia (T3); **E** - al + 150 V del telaio di media frequenza; **F** - al 6,3 V, 8,5 A (trasformatore di alimentazione); **G** - al regolatore automatico di contrasto.

CONDENSATORI. 2, 3, 13, 22, 31 - 30 pF; **5, 6, 8, 9, 15, 17, 24** - 2200 pF; **7** - 5000 pF; **20** - 1,5 pF; **27** - 5 pF; **28** - 0,7 pF; **29** - regolazione accurata di accordo.

RESISTORI. 1 - 300 ohm; **4** - 0,1 M-ohm; **11** - 5 K-ohm; **14, 16** - 200 ohm; **21** - 10 K-ohm; **23** - 0,5 M-ohm; **26** - 10 K-ohm; **33** - 15 K-ohm; **34** - 7500 ohm.

Lo stadio del tubo T1 ha lo scopo di migliorare il rapporto segnale-disturbo e serve, nel contempo, a diminuire la intensità d'irradiazione del segnale a frequenza locale. L'amplificazione ricavata da questo stadio dipende dalla tensione di polarizzazione fornita ad esso dal tubo T9 e che risulta proporzionale all'intensità del segnale incidente. Ciò è fatto per evitare il sovraccarico del convertitore di frequenza e completare, nel contempo, l'effetto provocato nel contrasto dalla variazione automatica della tensione di polarizzazione dei primi tre stadi a frequenza intermedia.

Il generatore per la tensione a frequenza locale, realizzato come si è detto con il triodo di destra del tubo T2, segue lo schema dell'Hartley e comprende anche un condensatore variabile (29) di qualche picofarad, per la regolazione accurata della frequenza di funzionamento. Per passare da un canale all'altro si sostituiscono le bobine connesse ai diversi circuiti. Degno di nota il fatto che ciascuna bobina è tarata accuratamente sulla frequenza portante del canale.

Le variazioni di frequenza a corto periodo, provocate dalle inevitabili variazioni della tensione di alimentazione del generatore ed anche da variazione delle condizioni ambientali, non sono risentite dal ricevitore d'immagine in conseguenza alla notevole larghezza della banda passante (7 Mc/s). Essi non sono parimenti risentite dal ricevitore per il suono il cui circuito d'ingresso è accordato sulla frequenza uguale alla differenza fra la portante audio e la portante video, cioè su una frequenza che non è modificata dalle instabilità del generatore locale. Le due frequenze intermedie che si ricavano dal triodo di sinistra del tubo T2, sono fatte pervenire per tramite di un cavo coassiale, già predisposto, al *telaio amplificatore-rivela-*

L'ultimo stadio per le frequenze intermedie (tubo T5) è seguito da un diodo rivelatore che fornisce una tensione a video frequenza di fase negativa. Questa tensione è invertita di fase dall'amplificatore della tensione a video frequenza e a frequenza inercarrier fornite dal diodo per cui, all'uscita del tubo T8 si ha una tensione a video frequenza di fase positiva che è applicata al catodo del cinescopio. La caratteristica di frequenza del rivelatore e dell'amplificatore che segue ad esso, è da considerare pressocchè lineare entro l'intera banda della modulante (componente a video frequenza), in conseguenza ai circuiti di compensazione in essi connessi. Tali circuiti sono rappresentati da induttanze e da resistenze in parallelo ed in serie.

Il taglio della caratteristica di frequenza che si ha, diversamente, per le frequenze più elevate, è da considerare provocato dal fatto che le capacità e le induzioni mutue a carattere distribuito determinano un'impedenza dello stesso ordine di valore di quella di carico. Il rivelatore è connesso direttamente all'amplificatore a video frequenza (tubo T8). Poichè anche il circuito anodico di questo tubo è collegato direttamente al cinescopio, più precisamente al catodo di esso, non occorre provvedere a reintegrare la componente continua

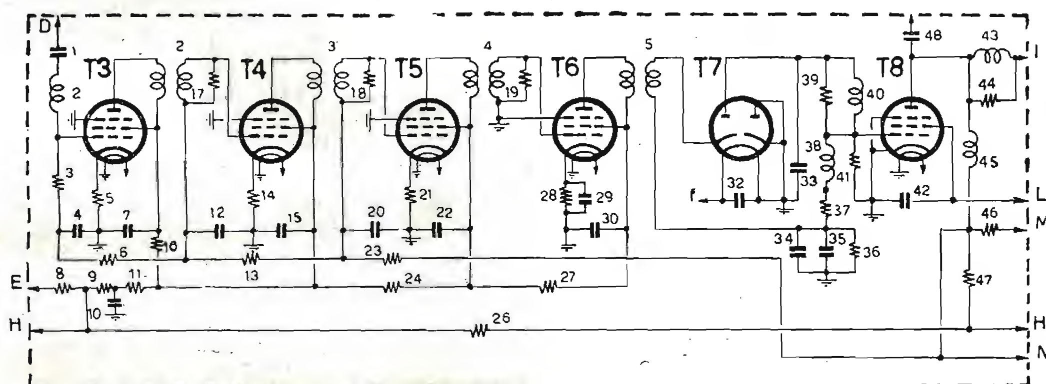


Fig. 2

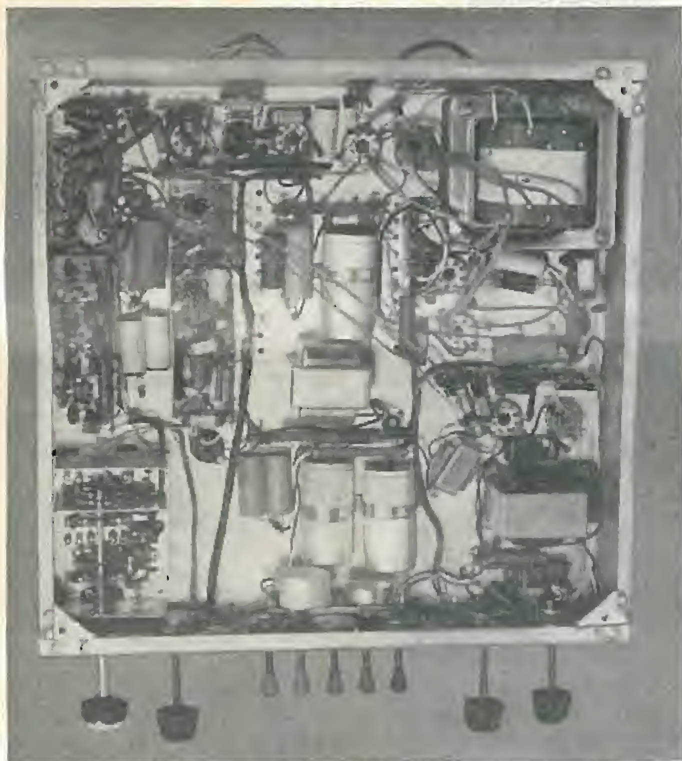
TELAIO AMPLIFICATORI FREQ. INTERMEDIE, RIVELATORE, AMPLIFICATORE FREQUENZE VIDEO ED INTERCARRIER.

T3, T4, T5, T6 - 6AU6; **T7** - 6AL5; **T8** - 6AC7.
1 - 100 pF; **3** - 20 K-ohm; **4, 7** - 2500 pF; **5, 14, 21** - 100 ohm; **6** - 50 K-ohm; **8, 9, 11** - 100 ohm; **10** - 4700 pF; **12, 15, 20, 22** - 2200 pF; **13** - 50 K-ohm; **17** - 3 K-ohm; **18** - 3 K-ohm; **19** - 7500 ohm; **23** - 50 K-ohm; **24** - 200 ohm; **26** - 500 ohm; **27** - 200 ohm; **28** - 120 ohm; **29, 30** - 2200 pF; **32** - 4700 ohm; **33** - 7 pF; **34** - 0,1 micro-F; **35** - 2200 pF; **36** - 0,5 M-ohm; **37** - 3 K-ohm; **39** - 7500 ohm; **41** - 1 M-ohm; **42** - 4700 ohm; **44** - 3 K-ohm; **46** - 50 K-ohm; **47** - 2500 ohm.

Collegamenti.

E - allo schema del sintonizzatore (alimentazione anodica dei tubi **T1** e **T2**; **D** - Al tubo T2 (12AT7); **I** - al catodo del cinescopio, attraverso un condensatore di 0,1 micro-F; shuntato da 0,2 M-ohm; **H** - + 150 V; **L** - al regolatore del **contrasto;** **M** - alla griglia di comando del tubo T9; **N** - allo stadio del tubo T9.

e risulta più semplice e più efficiente, per tale fatto, il processo di comando dell'intensità del raggio catodico. L'amplificazione del tubo T8 dipende dal valore della tensione di alimentazione della griglia schermo che è fatta variare, in rela-



zione all'intensità del segnale incidente, per tramite di un tubo apposito. Ciò consente di avere un controllo automatico di sensibilità particolarmente efficiente del quale si dirà nel prossimo fascicolo. In esso si esamineranno anche gli *stadi per i movimenti di deflessione a frequenza di riga ed a frequenza di quadro. Si riporterà inoltre, successivamente, l'intero schema di montaggio e si esporranno, in fine, le avvertenze da seguire in sede di montaggio e di messa a punto.*

LA NUMERAZIONE BINARIA

Dalla "REVISTA TELEGRAFICA ELECTRONICA„ N. 453, giugno 1950 *Traduzione di A. Moioli*

La numerazione binaria, proposta quasi 300 anni or sono, è ora applicata nelle calcolatrici elettroniche oltre che nella tecnica delle comunicazioni elettriche. Da qui l'opportunità di richiamare l'attenzione dello studioso su tale sistema.

SISTEMA DECIMALE

Nel sistema decimale, usualmente adoperato, si rappresenta qualsiasi numero con la semplice convenzione che ogni cifra collocata alla sinistra di un'altra vale dieci volte di più di questa. Ciò significa che si segue la progressione delle potenze *di* 10 (10^0, 10^1, 10^2, ecc.).

La quantità di unità rappresentata da un numero qualsiasi è uguale alla somma di tutte. Per esempio, 365 significa:

3 × 100 = 300 +
6 × 10 = 60 +
5 × 1 = 5 =

365 unità.

ALTRI SISTEMI

Oltre al sistema decimale si hanno altri sistemi con base diversa. Il sistema duodecimale, per esempio, adoperato nelle misure inglesi, utilizza dodici cifre: 0, 1, 2, . . . 9, 10, 11, 12, mentre il *sistema sessagesimale*, usato per le misure del tempo e per le misure geometriche, ricorre a 60 cifre, 0, 1, 2, . . . 58, 59. In quest'ultimo caso ogni cifra posta alla sinistra di un'altra cifra, vale 60 volte di più, il che significa che si segue la progressione delle potenze di 60, ($60^0 = 1$, $60^1 = 60$, $60^2 = 3600$ ecc.). La quantità di misura rappresentata dal numero, è ancora uguale alla somma di tutte le quantità parziali. Per esempio:

3h 20' 10'' = 3 × 3600 = 10800 +
20 × 60 = 1200 +
10 × 1 = 10 =

12010 secondi.

SISTEMA BINARIO

Fra i diversi sistemi proposti, il sistema binario è indubbiamente il più semplice, perchè ricorre soltanto a due cifre, cioè 0 e 1.

Ogni cifra alla sinistra di un'altra cifra è in tal caso uguale al doppio di quest'ultima in quanto si segue la progressione delle potenze del 2, cioè 1, 2, 4, 8, 16, 32, ecc.

La quantità di unità rappresentata da ogni numero è ancora uguale alla somma delle quantità parziali. Per esempio:

101.100 significa: 1 × 32 = 32 +
0 × 16 = 0 +
1 × 8 = 8 +
1 × 4 = 4 +
0 × 2 = 0 +
0 × 1 = 0 =

che totalizzano 44 unità.

Il sistema binario, escogitato da *Leibniz* nel secolo XVII è ora adoperato, come si è detto, in alcuni apparati per telecomunicazioni e nelle calcolatrici elettroniche, cioè dove si richiede una commutazione semplice del tipo cioè « si » o « no » (ossia *binaria*). Esso non è invece conveniente per l'uso comune sia perchè il numero binario è all'incirca tre volte più lungo del corrispondente numero decimale, sia anche perchè è difficile apprezzare a prima vista il suo ordine di grandezza.

ARITMETICA BINARIA

L'aritmetica binaria è dedotta facilmente da quella decimale. Per esempio, 0+1=1 ed 1+1=10, il che si esprime dicendo: 1+1=0 e tolgo 1. Così successivamente: 1+1 (+1 che si doveva togliere) =1 e tolgo 1. Ecco un'altro esempio pratico:

11110 (=30)+
01101 (=13)=

10011 (=43).

Analogamente è fatto per la moltiplicazione.
Per esempio:

1011 (11)×
101 (5)=

110111 (55).

Per passare dalla numerazione decimale a quella binaria, si procede come segue:

1) si costruisce una scala di progressione decrescente (per esempio: 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1);

2) si comincia anzitutto a scrivere il numero della progressione immediatamente inferiore al numero decimale che si vuole rappresentare con il sistema binario; per esempio, se il numero decimale è 98, si incomincia dal numero 64 della progressione binaria che si trova al settimo posto; ciò serve a precisare che il numero ricercato sarà di sette cifre;

3) si sottraggono tutti gli altri numeri possibili della scala di progressione scrivendo 1 quando si utilizzano e 0 quando non si utilizzano.

Pertanto:

98—16=34	(possibile), si scrive	1,
34—32= 2	(possibile), » »	1,
2—16	(non è possibile), » »	0,
2— 8	(non è possibile), » »	0,
2— 4	(non è possibile), » »	0,
2— 2	(possibile), » »	1,
0— 1	(non è possibile), » »	0,

ed il numero 98 è rappresentato nel sistema binario da 1100010. Se si vuole passare invece da un numero binario ad un numero decimale, si sommano i numeri della progressione binaria che corrispondono a 0. Così, per 1100010, risulta:

64	1	64+
32	1	32+
16	0	0+
8	0	0+
4	0	0+
2	1	2+
1	0	0=
		98

MEMORIZZAZIONE

I numeri binari comportano un numero notevole di cifre e sono difficili da ricordare. E' però possibile aiutare la memoria con l'espediente che segue. Si scrive il numero in gruppi di tre cifre a partire dalla destra (esempio, 1.010.110) e si attribuisce un numero ad ogni gruppo come se si volesse sostituire il numero stesso con una sigla. Questo nuovo numero non ha alcun legame con il valore decimale di esso, ma si richiama semplicemente ad un cifrario che ha lo scopo di diminuire di un terzo le dimensioni del numero stesso (N.d.T.). Così per esempio, si può scrivere: 000=0, 001=1, 010=2, 011=3, 100=4, 101=5, 110=6, 111=7 ed il numero 1.01.110 può essere ricordato con 1-2-6, il che è molto più facile.

NUMERI FACILI DA RICORDARE

La progressione delle potenze di 2 si esprime con 1 seguito da tanti zeri quante sono le unità dell'esponente. Pertanto 2^3 (=8) si scrive 1000. Si ha infatti:

Numer. decimale	Numer. binaria
1	1
2	10
4	100
8	1000
16	10.000
32	100.000
64	1000.000
128	10000.000

ESEMPI

Per esercitarsi nella numerazione binaria si consiglia di trascrivere qualche numero, per esempio anche una data. Infatti, il 1 giugno 1950 si può scrivere 1 - 110 - 11.110.011.110 (=1-6-1950) e la superficie della repubblica Argentina, che è di 2.792.703 Km., vale nel sistema binario:

1.010.101.001.110.011.111.111.

BIBLIOGRAFIA

CYBERNETICS, di N. Wiener - John Wiley, 1949, N. York.
GIANT BRAINS, di E. C. Berkeley, idem.
BINARY COUNTING, Electronic Engineering, marzo 1950.
DICCIONARIO ENCICLOPEDICO HISPANO-AMERICANO, alle Voci **« binario »** (sistema) e **« numeracion »**.

5. COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

per la preparazione dei liberi professionisti e dei dirigenti tecnici dell'industria

G. T.

Nel corso dello studio dei moderni ricevitori a supereterodina, iniziato nel fascicolo N. 24 (*pag.* 764), *si è trattato nell'ordine:*

— *del circuito interposto tra l'antenna e la griglia di comando del tubo d'ingresso del ricevitore;*

— *dello scopo e dell'importanza dello stadio preselettore;*

— *del circuito di carico dello stadio preselettore e del calcolo dell'amplificazione di esso.*

Si passa ora al convertitore di frequenza, cioè allo stadio entrando nel quale con le frequenze portanti, si ricava all'uscita una frequenza fissa detta frequenza intermedia.

Cap. III - Conversione di frequenza

La conversione di frequenza, ossia il trasporto della frequenza portante *f* ad un valore minore *fi* richiede di creare localmente una tensione persistente di frequenza *fo* tale che sia fo—f=fi.

Quando ciò è ottenuto si realizza questo trasporto con due procedimenti diversi ossia:

a) facendo seguire ad un *processo di sommazione* quello di *rivelazione;*

b) *modulando* in ampiezza la tensione a frequenza portante con quella a frequenza locale.

Conversione di frequenza per sommazione-rivelazione.

Il procedimento precisato con *a*) si realizza sommando le due tensioni di frequenza diversa ed applicando tale somma alla griglia di comando di un tubo fatto lavorare in modo da dar luogo alla rivelazione. Ciò equivale a dire che la tensione a frequenza portante e quella a frequenza locale sono applicate contemporaneamente al medesimo elettrodo del tubo elettronico. Per il procedimento indicato con *b*) le due tensioni in giuoco pervengono invece a due diversi elettrodi.

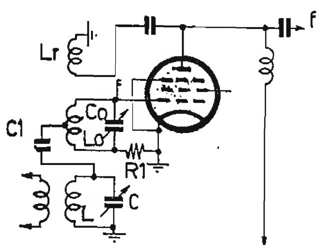
Il processo di sommazione e di rivelazione può essere ottenuto in due modi diversi, a seconda se l'effetto di rivelazione del tubo si accompagna oppure no alla produzione della tensione a frequenza locale. Ad esempio nello schema della fig. 1 la placca del tubo è accoppiata a trasformatore con il circuito oscillante di griglia comprendente *Lo* e *Co*. Per tale fatto ed ammesse verificate alcune condizioni essenziali (*V. Cap. IV*), il circuito oscillante Lo, Co è sede di una corrente alternata persistente, per cui si stabilisce ai capi di esso una corrispondente tensione alternata, manifestamente a *frequenza locale*. Tale tensione si somma con quella a frequenza portante ricavata ai capi di *L,C* e che è applicata al centro elettrico di *Lo* per tramite del condensatore C1.

Effettuata così la sommazione si provvede alla rivelazione nel circuito stesso di griglia, più precisamente in conseguenza a C1 ed R1 ed al funzionamento con tensione di polarizzazione nulla (*rivelazione di griglia*). Merita ora osservare che uno schema del genere, al quale è dato il nome di *tropadina* è ormai completamente abbandonato nel campo dei ricevitori domestici, mentre si è ricorso recentemente ad esso in alcuni ricevitori per onde ultracorte. Gli inconvenienti che presenta riguardano: *l'irradiazione* della frequenza locale, che può facilmente pervenire al circuito accordato sulle frequenze portanti; la frequenza di accordo dell'oscillatore locale che risente di quella del circuito d'ingresso e viceversa (*effetto di trascinamento*); lo *smorzamento* non trascurabile del circuito stesso d'ingresso conseguente al fatto che esso è cortocircuitato dall'impedenza griglia-catodo, non sufficientemente devata per effetto della corrente di griglia.

Se però si ricorre ad un tubo separato per la generazione della frequenza locale, si perviene allo schema della fig. 2 che presenta sullo schema precedenti diversi vantaggi. Premesso che tra la griglia di comando ed il catodo sono ancora applicate due tensioni in serie, si fa osservare che l'effetto di rivelazione è ottenuto in questo caso facendo lavorare il tubo nel gomito inferiore della caratteristica anodica e pertanto con una tensione di polarizzazione data dal resistore *R*, in serie al catodo, pressocchè uguale al potenziale d'interdizione. Ciò significa che la corrente di griglia è nulla e che l'impedenza griglia-catodo è considerevolmente elevata per cui il circuito d'ingresso *L,C* non subisce lo smorzamento che si ha con lo schema della fig. 1. Oltre a ciò, il circuito a frequenza locale *fo* risulta accoppiato al circuito *L,C* per tramite della capacità interelettrodica griglia-catodo, il cui valore è considerevolmente minore di quella del condensatore C1 adoperato appunto nello schema precedente. E' pertanto minore l'irradiazione della frequenza locale ed avviene anche una diminuzione dell'effetto di trascinamento già detto.

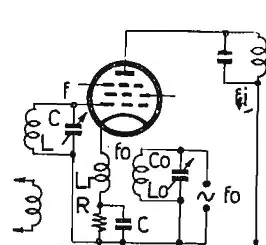
Conversione di frequenza per sommazione-rivelazione.

Fig. 1



Conversione di frequenza per sommazione-rivelazione, ma con generatore locale separato.

Fig. 2



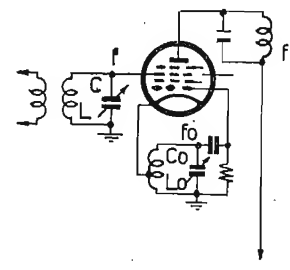


Fig. 3

Conversione di frequenza per modulazione con tubo a quattro griglie (caso a).

Conversione di frequenza per modulazione (caso b).

In realtà non si ha solo a che fare con questi inconvenienti quando si effettua il cambiamento di frequenza per sommazione-rivelazione. Occorre infatti considerare che con la *sommazione* si producono delle *armoniche*, mentre con la *rivelazione* si *deforma* l'inviluppo dell'onda e si va incontro, in conseguenza, a distorsioni anche importanti.

La tecnica moderna ovvia appunto a ciò modulando simultaneamente con due tensioni il flusso elettronico di un tubo, più precisamente applicando a due elettrodi diversi la tensione a frequenza portante e quella a frequenza locale. Analogamente a quanto si è visto in precedenza, la tensione a frequenza locale può essere creata dallo stesso tubo che riceve la frequenza portante oppure da un tubo separato. La prima soluzione è agevolata da particolari disposizioni attuate nell'edificio elettrodico dei tubi espressamente studiati a tale scopo. La seconda, intuitivamente migliore, è per altro attuata anche nei tubi unici del tipo a flusso elettronico separato.

Conversione di frequenza per modulazione con tubi a flusso elettronico unico.

Per meglio comprendere quanto sarà ora detto sul cambiamento di frequenza per modulazione, ormai esclusivamente adoperato, giova precisare anzitutto il significato della distinzione riguardante il funzionamento del tubo e che è riferita alla struttura dell'edificio elettrodico. Un *poliodo*, ossia un tubo a più griglie, è del tipo a *flusso elettronico unico* nel caso che l'elettrodo destinato a raccogliere l'emissione elettronica sia uno solo. Se il flusso elettronico uscente dalla

superficie emittente è invece raccolto da due elettrodi separati si parla di *tubo a flussi elettronici separati.* Tale è il caso, per esempio, di un diodo-pentodo, in cui, oltre al percorso elettronico catodo-anodo del pentodo, si ha anche quello catodo-anodo del diodo.

I tubi a flusso elettronico unico con i quali si realizza il cambiamento di frequenza, sono in numero di *tre* e si distinguono per il numero degli elettrodi interposti fra il catodo e l'anodo. Così, si hanno dei tubi a *quattro*, a *cinque* ed a *sei griglie* ai quali sono dati i nomi, rispettivamente, di *exodi* (6 elettrodi), *eptodi* (7 elettrodi) ed *ottodi* (8 elettrodi).

Conversione di frequenza con l'eptodo.

Un *tubo a quattro griglie,* del tipo cioè precisato negli schemi della fig. 3, comprende *due griglie di comando,* la prima e la terza e *due griglie schermo,* unite tra loro internamente, la seconda e la quarta.

Una struttura del genere è atta a realizzare il cambiamento di frequenza in vario modo. Nel caso che si voglia anche creare con esso la tensione a frequenza locale, possono servire gli schemi dati nelle fig. 3 a) e 3 b). In quello della fig. 3 a) il circuito oscillante *Lo,Co* è sede di una tensione alternativa persistente in conseguenza all'accoppiamento autotrasformatorico realizzato tra la prima griglia ed il catodo.

Premesso che si dirà completamente dei generatori più avanti, più precisamente nel capitolo IV, si fa osservare che la disposizione attuata per avere la tensione a frequenza locale è sostanzialmente quella dell'Hartley, in quanto la disposizione classica del circuito oscillatorio tra placca e griglia non può considerarsi diversa da quella griglia-catodo. Infatti il catodo è percorso dalle medesime correnti (componente continua e componente alternata) del circuito anodico. Pertanto, con lo schema della fig. 3 a), la corsa catodo-anodo del flusso elettronico è modulata dalla tensione a frequenza locale *fo*, creata nel modo che si è detto ed anche, successivamente, dalla tensione a frequenza portante *f*. In conseguenza, si hanno sull'anodo due componenti, una a frequenza *fo—f* ed una *fo+f*, di cui quella *fo—f*, corrisponde alla frequenza di accordo del circuito oscillante *fi* ed è la sola pertanto utilizzata.

Con lo schema della fig. 3 b) l'oscillatore per la tensione a frequenza locale segue invece la disposizione del *Meissner*.

Si prosegue nel fascicolo N. 32.

TRIODI A CRISTALLO

Note teoriche e pratiche sui fondamenti di una nuova tecnica

Parte II

"electron,,

Nel fascicolo N. 29 si sono esposte le ipotesi date dalla fisica moderna per spiegare la conducibilità del contatto fra un conduttore ed un semiconduttore. Si passa ora ad esaminare il funzionamento dei triodi a cristallo. Successivamente si studiano le curve caratteristiche e si desumono, dall'andamento di esse, le diverse applicazioni nel campo dei radioapparati.

Triodi a cristallo - Aspetto costruttivo - Curve caratteristiche.

L'elemento più importante e decisamente essenziale dei *transistori*, o triodi a cristallo, è rappresentato dal semiconduttore. Oltre alla conducibilità unidirezionale del contatto fra il conduttore ed il semiconduttore si è visto che la corrente, provocata da tale contatto, può essere controllata disponendo in prossimità del primo conduttore un secondo conduttore. Da qui la possibilità di amplificare delle tensioni e delle correnti alternate.

Costruttivamente si hanno nel transistore tre elettrodi conduttori. I primi due del tipo, per intenderci, a *baffo di gatto*, sono posti a contatto della superficie di un cristallo e prendono il nome, rispettivamente di *elettrodo emittente* (E) e di *elettrodo collettore* (C). Il terzo elettrodo è costituito da una superficie conduttrice mantenuta a contatto della superficie opposta del cristallo e prende il nome di *base* (fig. 1-a).

Questa struttura è rappresentata simbolicamente nel modo rappresentato dalla fig. 1-b. Il funzionamento di un sistema così costituito, è dimostrato dalle famiglie caratteristiche riportate nei grafici delle fig. 2-a, b, c, d in cui si sono indicati con:

Ve - la tensione applicata all'elettrodo emittente;
Ie - l'intensità della corrente che si stabilisce nel circuito dell'elettrodo emittente;
Vc - la tensione applicata all'elettrodo collettore;
Ic - l'intensità della corrente nel circuito dell'elettrodo collettore.

Particolare rilievo meritano le caratteristiche *Ie,Ve*, ed *Ie,Vc*, (*a* e *c*) che possono considerarsi formalmente duali alle caratteristiche dei tubi a due ed a tre elettrodi. Dall'insieme di queste curve si deducono una serie di fatti notevoli, ossia.

1) *Applicando una tensione variabile* Ve *fra l'elettrodo emittente e la base si ottiene una variazione di corrente nel circuito dell'elettrodo collettore* (fig. 2-a); *le curve caratteristiche seguono un andamento ascendente e dimostrano l'esistenza di una conduttanza a carattere ohmico quando tra l'elettrodo emittente e la base è applicata una tensione* Ve *positiva; in conseguenza, se si trasporta il punto di funzionamento per esempio, in* P (Ic=—2 m A) *si ha una variazione di corrente nel circuito dell'elettrodo emittente, Ie, corrispondente alle variazioni della tensione applicata fra tale elettrodo e la base. Se è invece Ve=O* (*punto* P1), *la conduttività è nulla per tensioni* Ve *negative e si ha l'effetto di rivelazione.*

Le caratteristiche, *Ie,Ve* sono pertanto da considerare duali alle caratteristiche Ia,Va dei diodi termoionici.

2) *Una tensione variabile fra la base e l'elettrodo emittente,* Ve, *provoca una variazione dell'intensità di corrente* Ic, *che si ha nel circuito dell'elettrodo collettore* (fig. 2 b). *Le curve rappresentative di questo legame sono ad andamento discendente e dimostrano che la conduttività non è a carattere ohmico ossia, più precisamente, che il legame Ve/Ic è rappresentato da una resistenza negativa.*

3) *Applicando una tensione variabile fra la base e l'elettrodo collettore,* Vc, *si provoca una variazione di correnti,* Ie *nel circuito dell'elettrodo emittente. Tale variazione è legata ad una conduttività a carattere ohmico di diverso valore in quanto essa è rappresentata da due tratti pressocchè rettilinei di diversa pendenza* (fig. 2-c).

4) *Il legame fra la tensione applicata tra la base e l'elettrodo collettore,* Vc, *è rappresentato da una famiglia di caratteristiche ad andamento discendente. Ciò significa che l'intensità della corrente dell'elettrodo collettore decresce durante l'elongazione positiva di una tensione alternata fatta pervenire tra la base e l'elettrodo collettore stesso. Per tale fatto a questo legame compete una conduttività non ohmica bensì, più precisamente, di segno negativo.*

Rappresentazione del transistore con un circuito differenziale equivalente.

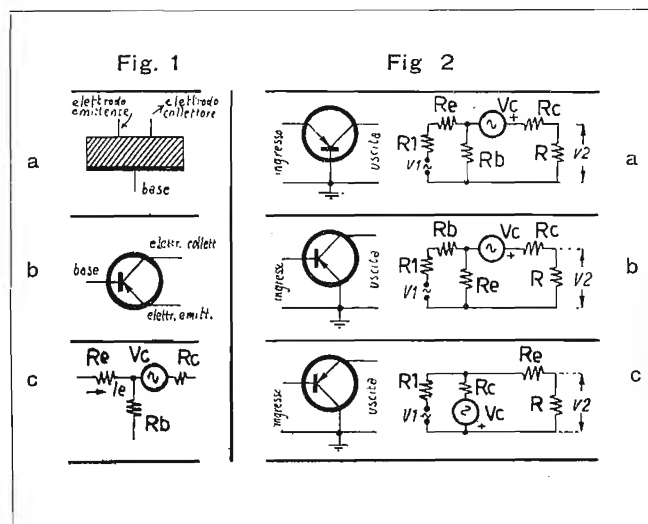
Quando si fanno avvenire delle variazioni intorno ai valori inizialmente stabiliti per le tensioni applicate tra i diversi elettrodi, si ottengono delle corrispondenti variazioni di corrente, per altro equivalenti ad altrettante variazioni di resistenza.

Ciò porta ad inviduare:

a) la *resistenza di base, Rb,* calcolata dal rapporto dVe/dIc fra la variazione di tensione *dVe* provocata nel circuito dell'elettrodo emittente e la corrispondente variazione di corrente *dIc* che si ha nell'elettrodo collettore, con un valore costante della corrente *Ie;*

b) la *resistenza dell'elettrodo collettore, Rc,* che vale dVc/dIc, (Ie=costante), essendo *dVc* la variazione della tensione applica al collettore e *dIc* la variazione di corrente che ne consegue, per un valore costante dell'intensità di corrente nell'elettrodo emittente, *Ie;*

c) la *resistenza dell'elettrodo emittente, Re,* data da (dVe/dIe)—Rb per *Ic* costante.



Da qui le grandezze costituenti il circuito differenziale equivalente. Esso assume l'aspetto riportato nella fig. 1 c, in cui *Re* ed *Rc* hanno il significato già dato. Si è però anche aggiunto un generatore di tensione *Vc*, in realtà non esistente, ma che è da intendere determinato dalla corrente dell'elettrodo emittente; per tale fatto si può introdurre una quarta resistenza, detta di *trasferimento*, Rt, per cui risulta: VC=Rt.Ie.

Applicazione dei transistori - Disposizioni fondamentali - Dipendenza del comportamento dalla disposizione adottata.

Analogamente a quanto avviene con i tubi elettronici in cui si può variare l'elettrodo connesso alla *massa* (*potenziale di riferimento*), i transistori possono essere adoperati con tre diverse disposizioni. Si ha infatti la possibilità

1) di connettere la *base a massa;*
2) di connettere *a massa l'elettrodo emittente* e, infine;
3) di connettere *a massa l'elettrodo collettore.*

Ciò è dimostrato dalle figg. 2 in cui si precisano anche i corrispondenti *circuiti differenziali equivalenti;* in questi si è indicato con V1 la tensione d'ingresso, con V2 quella di uscita, con R1 la resistenza del circuito d'ingresso e con R2 quella del carico. Segue da ciò un confronto con le disposizioni adottate per i tubi elettronici. Lo schema con la *base a massa* può considerarsi equivalente al *tubo con griglia a massa;* quello con l'*elettrodo emittente a massa* è equivalente alla disposizione con *catodo a massa;* infine quello con l'*elettrodo collettore a massa* si può riguardare equivalente allo stadio detto a *ripetitore* catodico, in cui cioè si ha il carico del tubo in serie al catodo.

E assai notevole osservare che con queste tre diverse disposizioni si ottiene un effetto di *amplificazione* rappresentato dal fatto che la tensione V2 ricavata dal carico, genericamente rap-

presentato con R, è più elevata di quella, V1, applicata all'ingresso. Sono invece diversi i valori delle resistenze d'ingresso e di uscita e sono parimenti diverse le cifre raggiunte dall'amplificazione di tensione e di corrente. Ricerche sperimentali sistematiche, hanno infatti dimostrato quanto segue.

Con la disposizione della fig. 2-c) (elettrodo collettore a massa), l'amplificazione di tensione e quella di potenza risultano inferiori ai valori ricavati con gli schemi a) e b). Per la potenza di uscita si ha in particolare da tener presente che essa è limitata dal valore massimo ammissibile dell'intensità di corrente nell'elettrodo emittente, quale risulta stabilito dal costruttore. Con questa disposizione si ha una resistenza d'ingresso più elevata di quella di uscita (per esempio per R= 10.000 ohm, si ha RI=0,2 M-ohm con il transistore CK722 della *Raytheon Manufacturing Company*). Per tale fatto può essere necessario ricorrere ad essa.

La disposizione della fig. 3-b (elettrodo emittente a massa) ha il vantaggio di richiedere una sola tensione di alimentazione, mentre con gli altri due schemi sono necessarie due tensioni, per altro però ricavabili da un unico generatore. Lo schema della fig. 3-b è pertanto preferibile per le apparecchiature portatili particolarmente compatte. Oltre a ciò l'amplificazione di tensione è più elevata (circa 30 dB) di quella ottenuta con le figg. 3-a e 3-c, mentre si ha una resistenza d'ingresso minore di quella di uscita (rispettivamente 1 K-ohm e 40 K-ohm con il transistore CK722). Sussiste però l'inconveniente che l'amplificazione varia, più precisamente *decresce*, con il *crescere* della temperatura.

Si prosegue sull'argomento nel prossimo fascicolo in cui si riporteranno alcuni schemi pratici di amplificatori. In tale fascicolo si esaminerà anche il problema, ovviamente essenziale, dell'amplificazione di potenza e si preciseranno i criteri determinanti la scelta della disposizione in rapporto alle esigenze reali d'impiego.

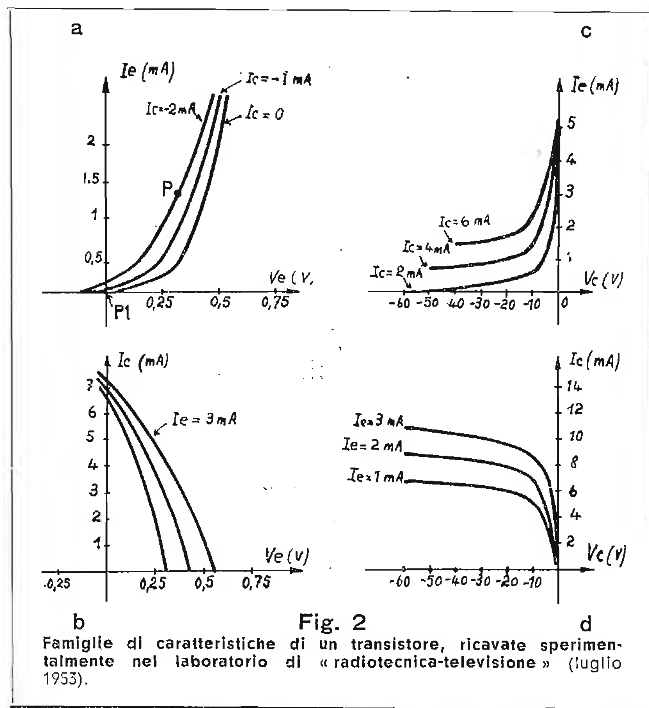


Fig. 2
Famiglie di caratteristiche di un transistore, ricavate sperimentalmente nel laboratorio di « radiotecnica-televisione » (luglio 1953).

Esercizi di televisione

A. Per quale fatto la banda passante attraverso l'amplificatore a frequenza di riga dev'essere considerevolmente più elevata della frequenza stessa di riga?

B. Calcolare le tensioni di deflessione a frequenza di riga ed a frequenza di quadro nel caso che il quadro sia di 160 x 100 mm e che le sensibilità di deflessione risultino, rispettivamente, di 0,4 mm/V per la deviazione orizzontale, e di 0,38 mm/V per quella verticale.

C. Calcolare l'amplificazione di tensione dell'amplificatore di riga, sapendo che la tensione d'ingresso, fornita dal multivibratore, è di 30 V e che quella richiesta dalle placche di deflessione, è di 450 V.

D. Quale tensione perviene alla quinta griglia dell'enneodo EQ80, adoperato nello schema della fig. 80? Qual'è lo scopo?

Indice delle consulenze di G. Termini

N. 7 - 1951

Note per Radioriparatori e Teleriparatori

P. Soati

Molti radio-riparatori sono costretti sovente a risolvere uno dei problemi più complessi della tecnica delle radioriparazioni e precisamente la presenza in un apparecchio ricevente di « fischi *», più o meno acuti o più o meno variabili.*

Trovare l'origine di una simile anomalìa è sempre cosa ardua e tale da mettere a dura prova la propria pazienza. Inutile è affiancare ai fischi *i nostri moccoli e tanto meno rimpiangere la solita riparazione molto più gradita, perchè rapida ad eseguirsi, più appariscente, sotto tutti i punti di vista, ed infine molto più redditizia... quale è il cambio dei condensatori elettrolitici in seguito all'inconfondibile ronzio. E' invece necessario procedere con assoluta calma e metodo in modo da poter individuare nel minor tempo possibile e con certezza l'origine dell'imperfezione.*

Le cause che possono dare luogo a tale inconveniente sono innumerevoli: dalla semplice dispersione di un elettrolitico, *generalmente il secondo, e la cui sostituzione fa sparire immediatamente ogni presenza di fischi, alla* valvola mescolatrice *esaurita o poco efficiente, ad uno* schermo *mal fissato alla sua base, ad* accoppiamenti *fra circuiti a media frequenza e quelli ad alta frequenza, ecc.*

Il suddetto problema naturalmente può sorgere per tutti i tipi di apparecchi riceventi, siano essi del tipo casalingo o professionale, per le onde medie e lunghe o per le onde corte, i televisori ecc. Di conseguenza è assolutamente indispensabile che il radioriparatore *ed il* radioamatore, *che desiderino essere degni di tali appellativi, abbiano una capacità tale da poter stabilire* a priori *se tali fischi siano di* natura esterna *oppure debbano attribuirsi a* difetti di costruzione *o ad una* autentica disfunzione *verificatasi nel tempo e con l'uso.*

Gli appunti che riportiamo, e che avranno seguito in uno dei prossimi numeri, permetteranno ai nostri lettori di raggiungere tale scopo.

Interferenza

E' noto che quando due onde elettromagnetiche hanno frequenze diverse dànno luogo ad un battimento la cui frequenza è uguale alla differenza fra le due frequenze. Come avvenga tale fenomeno, che è comune ad altri tipi di onde quali, ad esempio, quelle acustiche, può essere appreso in qualsiasi trattato, anche elementare, di fisica.

I *battimenti* che interessano i radioriparatori risultano quelli aventi frequenza inferiore ai 9 kc/s (9000 kc/s). I moderni ricevitori per modulazione di ampiezza sono realizzati in modo da permettere la ricezione di frequenze non superiori ai 4500 *periodi al secondo*. Ciò perchè il canale che deve separare fra di loro le stazioni radiofoniche è stato fissato in 9 kc/s e di conseguenza ogni stazione deve emettere due onde laterali aventi una frequenza massima di 4500 *periodi* ciascuna. E' ovvio quindi che è sufficiente considerare nel nostro caso, come interferenza, i battimenti aventi tonalità compresa fra pochi decimi di periodo e 4500 c/s.

Interferenze dovute a due emissioni limitrofe

Quando due emissioni radio avvengono su due frequenze limitrofe dànno luogo, come abbiamo detto più sopra, ad una *nota di interferenza* la quale ha la particolarità di *rimanere costante come frequenza pur variando come intensità*, qualora si effettuino piccoli spostamenti della sintonia.

Per rendere più comprensibile il fenomeno ci spieghiamo con un esempio. Se stiamo ricevendo una stazione radiofonica *Fs* che ad esempio trasmetta sulla frequenza di 1331 kc/s, mentre contemporaneamente emette un'altra stazione *Fs'* sulla frequenza di 1330 kc/s, è evidente che le due stazioni daranno luogo ad un battimento la cui frequenza ci sarà data dalla differenza fra le due frequenze e precisamente: $Fs - Fs'$ e quindi 1330—1331=1 kc/s.

Cioè noi udremo un fischio avente la frequenza di 1 kc/s (1000 c/s) che evidentemente disturberà notevolmente la ricezione.

Se il ricevitore usato è a *supereterodina* avente il trasformatore di media frequenza accordato, ad esempio, su 470 kc/s. indicando con *Fm* il valore della frequenza intermedia, la frequenza dell'oscillatore *Fo* sarà uguale a:

(1) Fo = Fs + Fm cioè 1331 + 470 = 1801 kc/s.

(*Fo* potrebbe avere anche una frequenza uguale a *Fs* — *Fm* ma, come è noto, per ragioni alle quali accenneremo in seguito, è stata scelta la frequenza superiore). Di conseguenza quando noi sintonizzeremo il ricevitore sulla stazione avente la frequenza di 1331 kc/s il cambio di frequenza si verificherà secondo la relazione:

(2) Fo — Fs = Fm

e, nel nostro caso, 1801 — 1331 = 470 kc/s.

Nel caso della stazione interferente si avrà invece che:

(3) Fo — Fs' = Fm' cioè, 1801 — 1330 = 471 kc/s.

Come si vede la differenza dei valori delle due frequenze intermedie Fm' — Fm = 471 — 470 sarà uguale, come nel caso precedente, ad 1 kc/s. Se in presenza delle suddette interferenze effettueremo una piccolissima variazione di sintonia, la qualcosa equivale a spostare la frequenza dell'oscillatore, il cui condensatore è calettato sullo stesso asse dei condensatori di accordo, si dovrà verificare la condizione alla quale abbiamo accennato più sopra e cioè che la nota di interferenza dovrà rimanere costante come frequenza.

Ammettiamo infatti di effettuare *uno spostamento in più di un chilociclo*, portando l'oscillatore da kc/s 1801 a kc/s 1802. In tal caso per la (2) si avrà che 1802 — 1331 = 471 kc/s e per la (3) che 1802—1330=472 kc/s. Eseguendo la differenza dei valori delle due frequenze intermedie (472 — 471) si avrà sempre, come prima, il valore di 1 kc/s. Lo stesso valore si otterrà effettuando ulteriori spostamenti sia nello stesso senso sia in senso contrario, la qualcosa conferma la regola precedentemente esposta.

Provvedimenti per eliminare le interferenze

E' evidente come il suddetto inconveniente non sia causato da anomalie del ricevitore: esso è dovuto esclusivamente *all'agglomeramento delle stazioni radiofoniche* alcune delle quali invadono i canali appartenenti alle altre, oppure a stazioni che, in relazione alla loro posizione geografica ed aventi carattere regionale rispetto alla loro frequenza nominale, non sono sincronizzate fra di loro (dicesi «*Gruppo sincronizzato*» un certo numero di stazioni, che lavorano sullo stesso canale e la cui frequenza è mantenuta rigorosamente costante ed uguale, a mezzo di opportune apparecchiature).

Nella gamma delle *onde medie* la presenza dei *fischi d'interferenza* generalmente non si manifesta o per lo meno è molto attenuata durante le ore diurne, mentre è rilevante nelle ore serali o notturne: ciò in relazione al fatto che durante il giorno le onde elettromagnetiche si propagano prevalentemente per raggio diretto e quindi hanno portate piuttosto limitate, mentre durante le ore serali entra in giuoco il raggio riflesso il quale dà luogo ad un forte aumento della propagazione e quindi alla possibilità di ricezione delle stazioni lontane non udibili durante il giorno, e con maggiori probabilità di interferenze.

Negli apparecchi commerciali per la ricezione di emissioni telegrafiche o a scopi telefonici, per qualsiasi lunghezza d'onda, le interferenze possono essere notevolmente attenuate a mezzo di *filtri a cristallo* i quali permettono di selezionare le stazioni vicine fra di loro anche solo poche centinaia di periodi. Negli apparecchi destinati alla ricezione delle onde radiofoniche, è impossibile, in linea di massima eliminare l'inconveniente dato che esso generalmente si manifesta sottoforma di note aventi frequenze comprese fra alcuni periodi e 2000 e 3000 kc/s e che evidentemente non possono essere escluse senza alterare totalmente la modulazione, sia essa musicale o parlata. In Francia, con un ritorno verso il passato, hanno fatto la comparsa telai aventi dimensioni particolarmente ridotte, i quali, in virtù delle note proprietà direttive, sostituiti all'antenna, permettono di magnificare la ricezione della stazione desiderata nei confronti di quella interferente purchè quest'ultima si trovi in una posizione angolare sensibilmente diversa dalla prima. Da parte nostra riteniamo che il rimedio più efficace per evitare le interferenze sia quello di passare all'ascolto di un'altra emittente. I programmi generalmente sono trasmessi da diverse stazioni in *relais* funzio-

nanti su frequenze diverse e quindi è quasi sempre possibile rintracciarne una che non sia disturbata, purchè si sia in possesso di un ricevitore funzionante regolarmente ed avente una discreta sensibilità, come si verifica in un normale a 4 o 5 valvole.

Interferenze caratteristiche delle supereterodine

Nei circuiti a *supereterodina* la presenza di un circuito oscillante avente lo scopo di dare luogo ad un battimento con le stazioni che si desiderano ricevere in modo da ottenere il *cambiamento di frequenza*, può essere l'origine di *fenomeni locali di interferenza*, cioè di natura intrinseca del ricevitore, e che quindi nulla hanno a che vedere con le interferenze alle quali abbiamo accennato nel paragrafo precedente.

I casi più comuni che si notano con una certa frequenza sono: *l'interferenza di immagine, l'interferenza per armonica dell'oscillatore, l'interferenza per armonica della media frequenza.*

Si tratta di fenomeni di indubbia importanza e che nel modo più assoluto ogni tecnico deve conoscere e che quindi passiamo ad analizzare dettagliatamente.

Interferenza d'Immagine

Abbiamo già accennato al fatto che in una supereterodina esiste un oscillatore il quale deve differire costantemente dalla frequenza delle stazioni ricevute del valore corrispondente alla frequenza intermedia secondo la relazione Fo + Fm = Fs, la quale, siccome l'oscillatore generalmente è scelto con frequenza superiore, si semplifica in Fo — Fm = Fs.

In pratica però si può verificare il caso che mentre il ricevitore è sintonizzato per ricevere una frequenza *Fs* (corrispondente quindi a *Fo — Fm*) può essere ricevuta pure una stazione *Fi* avente frequenza uguale ad *Fo + Fm*, la quale perciò differisce da *Fs* di due volte il valore della frequenza intermedia (cioè *Fs* + 2 *Fm* = *Fi*).

Tale stazione *Fi* può essere presente negli stadi ad alta frequenza in conseguenza della loro deficiente selettività e quindi, seppure attenuata, può dare luogo al suddetto inconveniente.

Come al solito per rendere maggiormente comprensibile il fenomeno ci spiegheremo con un esempio.

Se sintonizziamo un ricevitore, avente ad esempio una media frequenza di 470 kc/s, su una stazione *Fs* con frequenza nominale di 656 kc/s, l'oscillatore avrà, in tal caso, una frequenza uguale a 656 + 470 = 1126 kc/s.

Resta perciò confermata la relazione per cui *Fo — Fm = Fs*, ed infatti 1126 — 470 = 656. Però, se il circuito ad alta frequenza, risulta essere poco selettivo, potrà pure essere ricevuta una stazione *Fi* avente la frequenza di 1126 + 470 = 1596 kc/s corrispondente alla relazione *Fo + Fm = Fi*, la quale è detta *frequenza immagine*, e che battendo con la stazione *Fs* darà luogo ad una interferenza detta *interferenza immagine*. Questo tipo di *interferenza* è facilmente riconoscibile perchè ha la caratteristica di *variare di frequenza e di intensità per piccoli spostamenti di sintonia.*

La cosa è perfettamente logica perchè effettuando spostamenti di frequenza dell'oscillatore *Fo* i valori delle due frequenze intermedie, relative rispettivamente la stazione *Fs* e la stazione immagine *Fi*, varieranno in senso opposto dando luogo a battimenti differenti a seconda del valore dello spostamento effettuato.

Il fenomeno risulterà più comprensibile esaminando la tabellina che riportiamo qui di seguito. Nella stessa è indicata con *Fs* la frequenza ricevuta, e con *Fi* la frequenza immagine. Con *Fm* è riportato il valore della frequenza intermedia corrispondente a *Fs* e con *Fm'* il valore della frequenza intermedia corrispondente a *Fi*. Superiormente al valore base di *Fo* = 1126 kc/s sono riportati piccoli spostamenti in senso positivo dell'oscillatore stesso, cioè con frequenza superiore, nella parte inferiore spostamenti negativi cioè con frequenza inferiore. Tutti i valori sono indicati in chilocicli compreso quello di *D* che indica il valore della nota di battimento provocata dalla differenza delle due frequenze intermedie.

Fs	Fi		Fo	Fm	Fm'	D
			(Fs+Fm)	*(Fo—Fs)*	*(Fi—Fo)*	*(Fm—Fm')* *Fm'—Fm*
		(+2)	1128	472	468	4
		(+1)	1127	471	469	2
		(+05)	1126.5	470.5	469.5	1
656	1596	·	1126	470	470	—
		(—05)	1125.5	469.5	470.5	1
		(—1)	1125	469	471	2
			1125	468	472	4

Il fatto che un fischio di interferenza vari di frequenza e di intensità con il variare della sintonia è quindi di notevole importanza per il tecnico il quale a priori potrà prognosticare trattarsi di una interferenza non *proveniente da due stazioni limitrofe, ma imputabile alla costituzione del ricevitore*. Il caso di battimento nullo fra stazione e stazione immagine è raro perchè è sufficiente un piccolo errore nella sintonia affinchè abbia luogo un fischio di interferenza; del resto anche a battimento nullo resta sempre udibile l'interferenza fra le due modulazioni.

Provvedimenti atti ad eliminare l'inconveniente

Per eliminare il fenomeno della *frequenza immagine* ci si è orientati verso l'uso di frequenze intermedie elevate e generalmente non inferiori ai 450 kc/s, dimodocchè, in modo particolare nelle onde medie, la stazione immagine venga a cadere fuori della gamma per cui il ricevitore è accordato. Nelle onde corte il fenomeno è di più difficile eliminazione. In tal caso, specie nei ricevitori professionali, oltre all'uso di *medie frequenze aventi valore ancor più elevato*, si usano almeno due stadi ad alta frequenza ed attualmente, per eliminare totalmente l'inconveniente, si preferisce ricorrere alla *doppia conversione di frequenza*. Nel caso di presenza di frequenze immagini è sempre buona norma effettuare la messa a punto del ricevitore curando particolarmente lo stadio ad alta frequenza e successivamente quelli a media frequenza e l'oscillatore. Va pure ricordato che in un ricevitore ad onde corte la stazione immagine può essere rintracciata, per un eventuale controllo, sulla frequenza nominale, che corrisponde, come già accennato ad *Fs*+2*Fm*. Ad esempio, una stazione immagine su kc/s 7100, con un ricevitore avente una *Fm* di 470 kc/s dovrà essere udita a 8040 kc/s (7100+940).

Il seguito in uno dei prossimi numeri.

TELEVISORI INTERCARRIER ad 8 ed a 9 tubi

G. Termini

Il problema della realizzazione dei televisori economici, sicuramente di interesse generale, ha avuto una prima impostazione nel « Convegno di tecnici » riportato a suo tempo su queste pagine (fascicolo n. 28 pag. 894). Successivamente (fascicolo n. 29 pag. 934), si è iniziata la descrizione di due televisori, rispettivamente ad 8 ed a 9 tubi, e si sono esaminati gli stadi del ricevitore d'immagine, cioè l'amplificatore a frequenza intermedia, il rivelatore e l'amplificatore della tensione a video frequenza e di quello a frequenza intercarrier nonchè, in fine, il separatore dei segnali di sincronismo. Si è visto in particolare che tali funzioni possono essere assolte da quattro tubi cioè, da quattro doppi triodi ECC81 *per cui, potendo costituire gli stadi di deflessione a frequenza di riga e di quadro con due altri tubi* ECC81, *si può avere effettivamente una struttura a otto tubi, nel caso che il ricevitore per il suono comprenda un pentodo* ECL80. *Una disposizione del genere si è dimostrata efficace in pratica ma ha l'inconveniente di dover moltiplicare la tensione della rete per poter ricavare l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio. A ciò si può però ovviare con un alimentatore elettronico, ossia realizzato con un generatore autoeccitato ed un rivelatore. Ciò è appunto quanto si dimostrerà nel corso di questa esposizione, in cui si esaminano anzitutto gli stadi di deflessione a frequenza di riga ed a frequenza di quadro, nonchè lo schema del ricevitore per il suono.*

Generatori delle tensioni di deflessione a frequenza di riga ed a frequenza di quadro.

Gli impulsi di sincronismo sono separati dalla componente a video frequenza per tramite della sezione di destra del tubo T4, il cui schema è riportato a pag. 934 (fascicolo n. 29). La *separazione* è ottenuta con la polarizzazione automatica di griglia e con il taglio della corrente anodica. Gli impulsi di sincronismo, così ottenuti, pervengono al morsetto S della fig. 3, e poichè risultano di fase positiva sono applicati alle griglie dei due oscillatori di blocco realizzati con il tubo T5. Il triodo di sinistra di questo tubo ha infatti il compito di creare una tensione a frequenza di quadro, mentre da quello di destra si ha la tensione a frequenza di riga.

Sul funzionamento di questi oscillatori si è già detto più volte a suo tempo, specie nel « *Corso di Televisione* ». Merita però rilevare la rete di integrazione connessa all'entrata del triodo di sinistra, il cui scopo è quello di escludere dal tubo gli impulsi a frequenza di riga. Questi pervengono invece alla griglia del triodo di destra attraverso un circuito differenziatore rappresentato dal condensatore di accoppiamento 3 e dal resistore 27.

La tensione di deflessione a frequenza di quadro è applicata alle placche orizzontali del cinescopio per tramite del trasformatore di uscita 20 il cui secondario, provvisto di centro elettrico, consente di avere due tensioni di fase opposta. Per la deflessione a frequenza di riga si fa invece seguire l'oscillatore di blocco da un amplificatore (triodo di sinistra del tubo T6) e da un invertitore di fase (triodo di destra di T6). Per tale fatto la tensione per la deflessione orizzontale è più elevata di quella determinante il movimento verticale ed è quindi applicata alle coppie di placche per le quali la sensibilità di deflessione è minore.

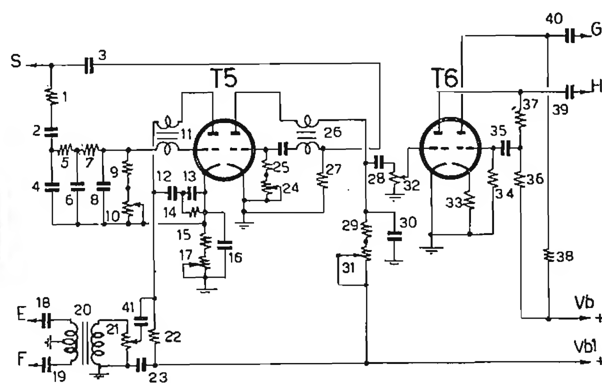
Ricevitore per il suono.

Dall'anodo del tubo T4 (fig. 2, pag. 934, fascicolo n. 29) si ricava anche la tensione a *frequenza intercarrier*, conseguente cioè alla rivelazione del battimento fra la tensione a frequenza intermedia corrispondente alla portante video (26,75 Mc/s) e quella determinata dalla frequenza audio (21,25 Mc/s). All'ingresso di T7 (fig. 4) si ha quindi la tensione a frequenza intercarrier (5,5 Mc/s) sulla quale è accordato il circuito connesso alla griglia del tubo. Questi è accoppiato al rivelatore a rapporto attuato con due diodi al germanio, seguiti da due stadi a B.F., più precisamente uno per l'amplificazione di tensione (triodo T8) ed uno per l'amplificazione di potenza (pentodo T8). Il ricevitore per il suono segue pertanto la disposizione classica, più volte trattata su queste pagine anche per quanto riguarda la messa a punto.

GENERATORI A FREQUENZA DI RIGA E DI QUADRO PER CINESCOPIO ELETTROSTATICO.
E, F - alle placche deflettrici orizzontali (all'uscita dei condensatori **18** e **19**; **G, H** - alle placche deflettrici verticali; **S** - allo stadio separatore. **T5**, **T6** - ECC40.
Resistori - **1** - 0,1 M-ohm; **5** - 8 K-ohm; **7** - 10 K-ohm; **9** - 0,3 M-ohm; **14** - 3,5 K-ohm; **15** - 400 ohm; **22** - 0,5 M-ohm; **25** - 0,15 M-ohm; **27** - 0,3 M-ohm; **29** - 0,1 M-ohm; **33** - 400 ohm; **34** - 2 M-ohm; **36** - 8 K-ohm; **37** - 40 K-ohm; **38** - 0,3 M-ohm.

Potenziometri e resistori. 10 - 0,5 M-ohm, variaz. lineare **(sincronismo verticale); 17** - 1000 ohm, variaz. lineare **(linearità verticale); 21** - 50 K-ohm, lineare **(altezza del quadro); 24** - 1 M-ohm, lineare **(sincronismo orizzontale); 31** - 0,5 M-ohm, lineare **(linearità orizzontale); 32** - 0,5 M-ohm, lineare **(larghezza del quadro).**
Condensatori - **2** - 10.000 pF; **4** - 1000 pF; **6** - 1500 pF; **8** - 10.000 pF; **12** - 0,1 mcro-F, 3000 V; **13** - 25.000 pF; **16** - 50 micro-F, 25 V; **18, 19** - 50.000 pF; **23** - 8 micro-F, 600 V; **28** - 1000 pF; **30** - 500 pF; **35** - 500 pF; **39, 40** - 1000 pF; **41** - 0,1 micro-F.

Fig. 3



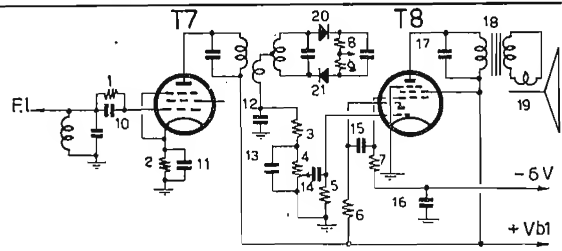


Fig. 4

T7 - EF8; **T8** - ECL80. **F.I.** - all'amplificatore a video frequenza (fig. 2). **Resistori. 1** - 0,5 M-ohm; **2** - 100 ohm; **3** - 35 K-ohm; **4** - 1 M-ohm **(volume suono); 5** - 10 M-ohm; **6** - 0,1 M-ohm; **7** - 0,5 M-ohm. **Condensatori. 10** - 40 pF; **11** - 20.000 pF; **12** - 500 pF; **13** - 200 OpF; **14** - 10.000 pF; **15** - 20.000 pF; **16** - 50.000 pF; **17** - 5000 pF. **20, 21** - diodi al germanio.

Alimentazione del cinescopio.

I cinescopi così detti *elettrostatici*, del tipo cioè normalmente costruiti con uno schermo di diametro non superiore a 7 pollici (circa 180 mm.), previsti per questo televisore, realizzano la messa a fuoco e le deflessioni, orizzontale e verticale, per mezzo di campi elettrici. Ciò serve a spiegare lo schema dato in fig. 5. Il generatore dell'E.A.T., di cui si dirà più avanti, fornisce la tensione ad una rete di resistori connessi opportunamente in serie ed in parallelo. Il potenziometro 9 serve a far variare la differenza di potenziale applicata tra il primo ed il secondo anodo, il che ha appunto lo scopo di realizzare la *messa a fuoco*. I potenziometri 1 e 2, consentono invece di variare la tensione applicata ad una placca di ciascuna coppia. Ciò consente di spostare il quadro tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale.

Alimentazione dei tubi e produzione della E.A.T.

Per il funzionamento di un televisore del genere si richiedono tre tensioni di diverso valore, cioè:

1) una tensione compresa fra 200 e 250 V (+Vb) per i tubi T1, T2, T3, T4, T7, T8;

2) una tensione di 450 V, (+Vb1) per i tubi T5 e T6;

diversi notevoli inconvenienti e non sono consigliabili in pratica. E' facile anzitutto rilevare il *gravissimo pericolo* al quale si può trovare l'operatore nel caso di un contatto accidentale con l'E.A.T. stessa. In secondo luogo, mentre lo schema della fig. 7-a) richiede un rilevante numero di condensatori e di raddrizzatori, il che porta ad un aumento non trascurabile del costo ed anche dell'ingombro, quello della fig. 7-b) richiede un rilevante isolamento tra gli avvolgimenti stessi, nonchè tra questi ed il nucleo, usualmente a potenziale di massa. In conseguenza anche il costo e l'ingombro di questo secondo schema non possono considerarsi eccessivamente convenienti.

Tutte queste difficoltà sono facilmente superate in pratica ricorrendo ad un alimentatore elettronico del tipo cioè riportato nella fig. 8. Si ha in tal caso un generatore *Hartley* (tubo T9) accoppiato a trasformatore con due coppie di raddrizzatori disposti in modo da duplicare la tensione raddrizzata. Un circuito del genere può erogare una corrente uguale all'incirca a 500 μA, con una tensione compresa fra 4 kV e 6 kV. I due avvolgimenti 6 e 7 costituenti l'uno, la bobina di accordo del circuito oscillante e l'altro la bobina di alimentazione dei raddrizzatori, possono essere realizzati adoperando il nucleo di un trasformatore di uscita da 6 W. Per la bobina 6 si richie-

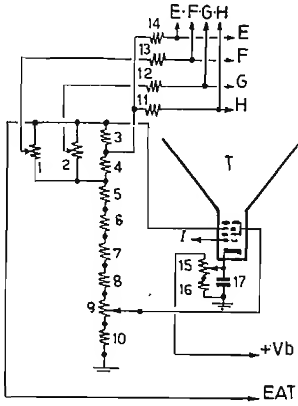
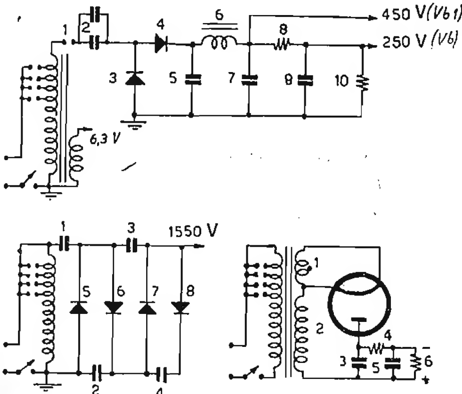


Fig. 5

T - 7EP4; **1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10** - 1 M-ohm; **3, 4** - 0,5 M-ohm; **11, 12** - 2,5 M-ohm; **13, 14** - 3,5 M-ohm; **15** - 0,1 M-ohm **(regolazione della luminosità); 16** - 0,1 M-ohm; **17** - 0,1 micro-F.
Morsetti di collegamento - E, F - alle placche deflettrici ed all'uscita del generatore a frequenza di quadro (v. schema della **fig. 3**); **G, H,** - alle placche deflettrici ed all'uscita dell'amplificatore di riga (**fig. 3**); **T** - al tubo T4 (**fig. 2**, pag. 934, fascicolo N. 29); **+ V6, E.A.T.** - allo schema della fig. 6.

Fig. 6 - **1** fusibile da 0,2 A; **2** - 50 micro-F, 500 V; **3, 4** - raddrizzatori al selenio, 280 V, 0,15 A; **5, 7, 9** - 50 micro-F, 500 V; **6** - impedenza, 10 H, 0,15 A, 500 ohm; **10** - 20 K-ohm, 10 W.
(La tensione fornita dal primario del trasformatore ai raddrizzatori è di 280 V).

Fig. 6



a) Fig. 7 b)

3) l'E.A.T. per il cinescopio compresa fra 3 kV e 6 kV.

Le due tensione di 450 V e di 250 V sono ottenute agevolmente con lo schema della fig. 6 in cui si ottiene di duplicare la tensione di 280 V ricavata dall'autotrasformatore di linea. Riguardo invece all'E.A.T. la soluzione è meno agevole nel caso che si voglia moltiplicare la tensione della rete mediante dei raddrizzatori e dei condensatori opportunamente connessi. Per esempio, per passare da 280 V a 1550 V circa, occorrono quattro raddrizzatori (fig. 7-a).

Più conveniente pertanto lo schema dato in (fig. 7-b), almeno quando non si richiede una tensione non molto superiore a 4000 V. Senonchè, ambedue questi schemi presentano

Fig. 8

Tubo EL41; 1 - 10 ÷ 30 K-ohm, v. testo; **2** - 4 micro-F, 500 V; **3** - 50 K-ohm, 1 W; **4** - 2000 pF; **5** - 10.000 pF, mica; **6, 7** - v. testo; **8, 9, 10, 11** - cento dischi al selenio ciascuno; intensità massima di corrente, 1 mA; **12, 13** - 5000 pF, 10.000 V, a carta.

dono 700 spire di filo smaltato da 0,5 mm. con presa alla 120ª spira. La bobina 7 ha invece 5000 spire di filo smaltato da 0,08 mm. I due avvolgimenti sono del tipo a spire affiancate ed a strati sovrapposti con carta isolante per ogni due strati della bobina 7. Quest'ultima è avvolta sopra la bobina 6 ed è importante avvertire che entrambi gli avvolgimenti devono essere isolati molto bene sia tra loro sia rispetto al nucleo. Per tale fatto occorre una carcassa di bachelite avente uno spessore non inferiore a 2,5 mm.

Uno stadio siffatto risolve completamente il problema dell'alimentazione dei cinescopi provvisti di placche deflettrici ed ha il pregio evidente della semplicità. La tensione continua, da esso fornita, può essere misurata con un voltmetro qualsiasi purchè del tipo ad altissima resistenza e con portata adeguata. La misura di tensione non sempre agevole, può essere sostituita da una misura di corrente. A tal uopo l'uscita dell'alimentatore (+5000 V, massa) può essere cortocircuitata con 10 resistenze da 10 M-ohm ciascuna, connesse in serie unitamente ad uno strumento da 0,5 mA. Rilevata l'intensità della corrente, poichè è V=R.I (R=100 M-ohm), si ha facilmente il valore di *V*. Dalla misura della tensione o della corrente si passa facilmente alla messa a punto dell'oscillatore, il che richiede di ricercare il valore esatto del resistore 1 connesso in serie alla griglia schermo. A tale scopo può servire un potenziometro a filo da 25 k-ohm, sostituito momentaneamente alla resistenza 1 stessa.

In uno dei prossimi fascicoli si faranno conoscere alcune varianti che possono utilmente apportarsi a questo schema a 9 tubi. Si avverte anche che sono ora ultimate le prove su di un adattatore per ricevere le immagini televisive con un normale oscillografo, del tipo cioè, con tubo DG7. Di esso si dirà senz'altro nel numero prossimo.

2. Possibilità teoriche e pratiche del radiocomando

G. Termini

Nella prima parte di questa trattazione, esposta nel fascicolo N. 30 (pag. 956), si è visto che la modulazione di ampiezza non offre la possibilità di effettuare con la medesima onda portante più di due trasmissioni simultanee. Successivamente, mentre si è dimostrato che tale numero può essere aumentato ricorrendo alla commutazione elettronica di due frequenze destinate a modulare in ampiezza l'onda portante, si è visto che un terzo intervento può aversi, molto semplicemente, modulando anche in frequenza l'onda portante stessa.

Si espongono ora diversi sistemi della modulazione ad impulsi e se ne studia l'applicazione nella tecnica del radiocomando. A proposito di questi sistemi merita richiamare l'attenzione dello studioso sul fatto che si risolve con esso da tempo il problema di aumentare il numero delle conversazioni telefoniche. L'argomento può pertanto servire da introduzione allo studio dei moderni sviluppi delle radiocomunicazioni telefoniche (ponti radio) sui quali ci si intratterrà sicuramente in uno dei prossimi fascicoli.

Il principio della modulazione ad impulsi.

Per realizzare una radiocomunicazione, ossia per ottenere il trasporto a distanza senza fili di un fatto intellegibile, occorre avere, come è noto, una corrente ad alta frequenza (*onda portante*) nella quale il *fatto* stesso provoca una variazione col tempo di uno dei tre fattori caratteristici di essa (*ampiezza, frequenza* e *fase*).

Nel caso cioè che il *fatto* in questione sia rappresentato, per esempio, da una tensione a *frequenza acustica,* se ne ottiene il trasporto a distanza facendo variare con tale frequenza l'ampiezza dell'onda portante (fig. I-a). Con la *modulazione di ampiezza,* così attuata, si provvede a ricavare alla ricezione la tensione a frequenza acustica (*modulante*) nel modo (*rivelazione*) precisato nella fig. 1-b.

E' ora evidente che il medesimo risultato può aversi costruendo l'onda portante con un treno di impulsi aventi una frequenza corrispondente a quella dell'onda portante, purchè l'altezza degli impulsi stessi (*ampiezza*) sia fatta variare col tempo a frequenza acustica. In ciò consiste appunto quella che è detta la *modulazione in altezza della trasmissione ad impulsi.*

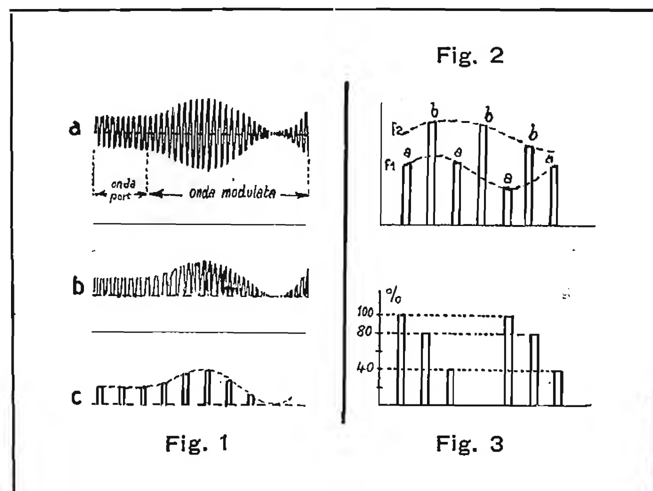


Fig. 1 — Fig. 2 — Fig. 3

Gli elementi caratteristici di essa sono rappresentati dal *numero degli impulsi nell'unità di tempo e dall'ampiezza* di ciascun impulso. Il numero degli impulsi che si hanno in 1 *secondo* determina quella che è detta la *frequenza di ripetizione* di essi.

Le ampiezze degli impulsi sono invece destinate a variare con la frequenza della modulante, analogamente cioè a quanto avviene nella modulazione di ampiezza di un'onda portante sinusoidale. Si può però realizzare in diversi altri modi la trasmissione ad impulsi. Così, per esempio, anzichè effettuare una variazione di ampiezza, la modulante può servire per modificare la *larghezza dell'impulso* ossia, in effetti, il tempo occupato da ciascuno di essi. A ciò si da il nome di *modulazione « in larghezza »* ed è evidente che, in tal caso, tutti gli impulsi conservano la medesima altezza. Infine, invece di affidare la modulante all'altezza od alla larghezza degli impulsi, questi possono essere spostati lungo l'asse dei tempi proporzionalmente alla frequenza della modulante stessa. A ciò si dà il nome di modulazione *« in fase »* ed anche di modulazione *a « suddivisione nel tempo »*, ed è evidente che si tratta di un sistema molto affine a quello della *modulazione in larghezza.*

La modulazione in *larghezza* e quella in *fase* sono largamente adoperate nei radiocollegamenti telefonici con onde ultra corte ed hanno il vantaggio di non dover tener conto delle distorsioni apportate dagli apparati. Si ha per contro l'inconveniente di coprire una banda di frequenza più larga di quella richiesta per la modulazione in *ampiezza,* il che è però tanto meno importante quanto più è elevata la frequenza portante di trasmissione. Più conveniente invece nella tecnica del radiocomando, la modulazione in *altezza*, specie per la struttura più semplice degli apparati.

Comunicazioni multiple simultanee con la trasmissione ad impulsi modulati in altezza.

Per comprendere in qual modo si può aumentare il numero delle comunicazioni simultanee, giova ricordare anzitutto il *sistema Baudot* di trasmissione telegrafica su filo, un tempo largamente usato. Esso consiste nella commutazione periodica dell'apparato trasmittente che convoglia sulla linea i diversi gruppi di segnali, costituenti ciascuno una comunicazione e nella conseguente commutazione sincronizzata degli apparati riceventi. Perchè ciò possa avvenire, è necessario che la commutazione avvenga completamente entro un intervallo di tempo minore di quello occupato dalla più piccola frazione del segnale ossia, in questo caso, da un punto telegrafico. Ciò equivale a dire che la *frequenza di commutazione dev'essere più elevata di quella dei segnali telegrafici.*

Altrettanto avviene nel caso che si voglia trasmettere una frequenza acustica. Se la frequenza di commutazione è superiore alla frequenza modulante più elevata che si vuole trasmettere, la ricezione non differisce da quella ottenuta modulando in ampiezza un'onda sinnusoidale. Un risultato del genere è mostrato nello schema della fig. 2, in cui la f1, manifestamente più elevata di un'altra frequenza modulante f2, modula in altezza un treno di impulsi commutati periodicamente in modo da ricevere anche la modulante f2.

E' quindi chiaro che in ricezione la successione di impulsi indicati con *a*, dev'essere anzitutto separata da quella precisata con *b* e che, ottenuta questa separazione, si può adoperare un normale rivelatore a diodo. Per separare le due successioni di impulsi si deve realizzare il sincronismo con la commutazione effettuata nel trasmettitore, ed è per tale fatto che si richiede di trasmettere anche degli *impulsi* destinati a realizzare tale *sincronismo.* Non diversamente avviene, come è noto, nella tecnica televisiva in cui si trasmettono degli impulsi per mantenere in sincronismo il movimento del raggio catodico del cinescopio con quello dell'iconoscopio.

La distribuzione nel tempo degli impulsi di sincronismo può avvenire nel modo precisato dal grafico della fig. 3 in cui si fa raggiungere ad essi una modulazione in altezza del 100%, mentre quella degli impulsi destinati alle comunicazioni risulta compresa fra lo 0% e l'80%.

Gli impulsi di sincronismo, pertanto essenziali per rea-

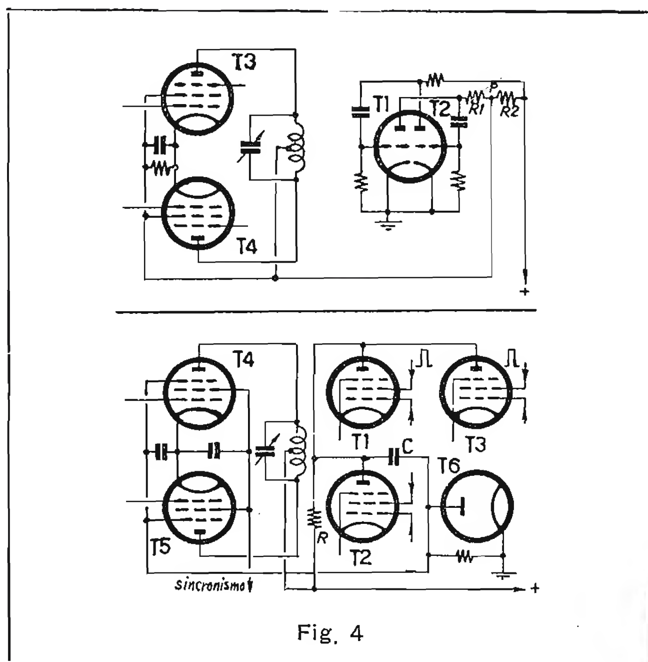


Fig. 4

lizzare una trasmissione multipla simultanea, possono essere ottenuti con un *multivibratore* purchè del tipo rigorosamente simmetrico, quale cioè è quello realizzato con i tubi T3 e T4 nello schema della fig. 4. Poichè questi impulsi presenti in in *P*, sono applicati alle griglie schermo dell'amplificatore di potenza realizzato con i tubi T3 e T4, l'onda portante da essi erogata comprende questi impulsi.

Per quanto riguarda invece gli impulsi destinati alle comunicazioni si provvede con un numero di multivibratori uguali al numero delle comunicazioni previste. Gli impulsi di fase positiva ottenuti da questi multivibratori sono applicati alle

(*Continua a pag.* 1012)

CONSULENZA di I1PS

P. Soati

Causa prolungata assenza si risponderà alle richieste inevase nel prossimo numero. Indirizzare la consulenza alla presente rubrìca a RADIOTECNICA - Via Marconi, 34/A - Sesto Calende (Varese).

152. Rete italiana delle stazioni televisive.

Sig. Rossi A. (i1FFU), *Siena.*

Con riferimento ai *QSO* verbali avuti nella magnifica *Vallombrosa* (!), pubblico i dati relativi le *stazioni televisive italiane* in servizio, o che entreranno in funzione prossimamente, e che naturalmente interessano numerosi altri nostri lettori.

TORINO (Eremo, 720 metri s.m.) funzionante sul 2° *canale* (81-88 Mc/s). Potenza video 5 kW, Audio 2,5 kW. Antenna General Electric a 3 bay, irradiazione circolare con guadagno di potenza di circa 3,8.

MILANO (Torre del Parco 230 m.) funzionante sul 4° *canale* (200-207 Mc/s) Video 5 kW audio 2,5 kW. Antenna General Electric superturnstyle a 6 bay, guadagno di potenza circa 7.

MONTE PENICE (1430 m.) funzionante sul 1° *canale* (61-63 Mc/s) video 10 kW, audio 5 kW. Antenna Rhode & Schwarz composta da 16 pannelli irradianti disposti su due piani verticali di 90°.

MONTE VENDA (Padova, 700 m.) funzionerà sul 3° *canale* (174-181 Mc/s). Video 5 kW, audio 2,5 kW. Antenna Siemens-Halske a 16 elementi.

Con questi cinque trasmettitori sarà servita l'intera Valle Padana nei limiti SUSA-TORINO-VENEZIA, MONDOVI-CUNEO-BOLOGNA-IMOLA-RAVENNA e TROVERO-ROMAGNANO-VARESE-COMO-CONEGLIANO.

GENOVA (Portofino, 500 m.) funzionerà sul 5° *canale* (209-216 Mc/s) video 5 kW audio 2,5 kW. Antenna a 6 elementi Siemens Halske.

MONTE SERRA (sui Monti Pisani, 1000 m.) funzionerà sul 3° *canale* (174-181 Mc/s). Video 7,5 kW. Audio 2,5 kW. Antenna a 16 elementi Siemens Halske.

FIRENZE (Trespiano, 300 m.) funzionerà sul 1° *canale* (61-68 Mc/s). Video 0,5 kW. Audio 0,25 kW.

Questi trasmettitori interessano la zona dell'alto Tirreno da Imperia a Cecina, la Toscana nella zona limitata da PISA-LUCCA-PISTOIA-VOLTERRA ecc.

MONTE PEGLIA (950 m.) funzinerà nel 5° *canale* (209-216 Mc/s). Video 1 kW, audio 0,25 kW. Antenna a 18 elementi Siemens Halske.

Esso interesserà la zona compresa fra SIENA-VITERBO-PERUGIA-TERNI-RIETI-SPOLETO.

ROMA (Monte Mario, 235 m.) funzionerà sul 4° *canale* (200-207 Mc/s). Video 7,5 kW. Audio 2,5 kW. Antenna Siemens Halske a 10 elementi. Interessa la zona del Lazio.

Le località di servizio dei trasmettitori hanno valore soltanto indicativo e di previsione e quindi possono essere ampiamente superate.

Successivamente saranno impiantati altri trasmettitori a Napoli (Castel S. Elmo), Bari (Monte Calvo), Taranto (M. Cervo), Palermo (M. Pellegrino). Un altro trasmettitore sarà prossimamente a Trieste e funzionerà sui canali inferiori.

153. Calcolo delle bobine di arresto (« chocker ») per onde ultra-corte.

Sig. Carusi G., Napoli.

La costruzione delle bobine di arresto (*choker*) per le frequenze molto elevate deve essere oggetto di particolare attenzione. I migliori risultati si ottengono quando le bobine presentano la massima reattanza per un determinato valore della resistenza. Queste condizioni si possono raggiungere utilizzando un conduttore *avente la lunghezza uguale ad un quarto della lunghezza d'onda di lavoro* (nel suo caso per 144-146 Mc s, il conduttore dovrà avere la lunghezza di 50,8 centimetri circa).

La formula elementare per il relativo calcolo può essere ridotta alla seguente:

$$L = 7500/F,$$

dove *L* indica la lunghezza del conduttore in centimetri ed *F* la frequenza di lavoro in magacicli al secondo.

Il conduttore dovrà essere avvolto a spire aventi un diametro inferiore ai 12 millimetri e con spire leggermente spaziate fra di loro. A tale scopo si utilizzerà filo avente un diametro superiore ad un millimetro. Naturalmente il supporto cilindrico che si utilizzerà per effettuare un simile avvolgimento dovrà essere ritirato ad operazione avvenuta.

Il montaggio delle suddette bobine dovrà essere fatto in modo da eliminare qualsiasi accoppiamento ed in modo particolare con il circuito volano. Le connessioni dovranno essere cortissime.

154. Frequenze per usi scientifici.

Sig. Aleardi G., Firenze.

Il *Regolamento Internazionale* stabilisce come frequenze destinate alle applicazioni industriali, scientifiche e mediche le seguenti:

13560 kc/s, 27120 kc/s, 40680 kc/s, 2450 Mc/s, 5850 Mc/s.

Ad ogni modo l'autorizzazione per applicazioni similari deve essere richiesta al *Ministero delle Poste e Telecomunicazioni Serv. T.RT. Div. II Radio*, il quale, se lo ritiene opportuno, concede il permesso fissando l'eventuale canone e la frequenza di lavoro.

155. Radiatori di raggi infrarossi.

Sig. Corradi G., Napoli.

I *radiatori a raggi infrarossi* hanno trovato effettivamente una vasta applicazione come elementi riscaldanti in molte applicazioni industriali ed anche, come Lei richiede, per l'essicamento delle vernici (essi sono utilizzati in modo particolare oltre nel suddetto caso, per l'essicazione della frutta e della verdura, della pasta, delle resine, per asciugare biancheria ed altri oggetti, nella torrefazione del caffè e del cacao e prodotti similari ecc. ecc.).

I radiatori di tale tipo hanno la forma di una comune lampadina elettrica. La parte superiore di essa è smerigliata a specchio in modo da convogliare le radiazioni con un angolo non superiore ai 35°. Con tale sistema l'energia calorifica penetra profondamente ed in modo omogeneo nell'interno degli oggetti da essicare, la qualcosa rappresenta un effettivo vantaggio nei confronti degli altri sistemi.

Una lampada di tale tipo, della potenza di circa 250 Watt, è costruita dalla *Società Philips* alla quale si potrà rivolgere per informazioni a nostro nome.

156. Informazioni certificati RT.

Sigg. Borra C., Pisa - Carducci P., Palermo - Salvati F., Santa Ninfa - Carli R., Roma.

a) Per ottenere il *certificato di abilitazione al servizio radioelettrico a bordo di aereomobili civili* è necessario essere in possesso del *Certificato Internazionale di prima o seconda classe*. Le norme relative sono già state riportate in questa rubrìca in uno dei numeri arretrati.

Per il tirocinio di volo, superata, con esito favorevole la visita medica, si dovrà rivolgere al *Ministero della Difesa Aeronautica*, con domanda in carta bollata, per ottenere l'autorizzazione ad effettuare il tirocinio stesso presso una Società di Navigazione Aerea a *proprie spese*...

b) Le sedi fissate per sostenere gli esami scritti per il conseguimento del certificato internazionale *RT* sono quelle di *La Spezia, Roma, Venezia, Messina, Bari.*

c) L'indirizzo della Scuola richiesta è: *Scuola Tecnica Industriale Corsi Radio Bibbiena (Arezzo)*. Essa effettua corsi regolari per il conseguimento del certificato internazionale, con servizio di mensa e alloggio. Altre scuole di notevole importanza hanno la loro sede a *Genova, La Spezia, Napoli. Bari*, ecc.

d) Il programma d'esame per il conseguimento del certificato di abilitazione aereonatica *RT* non è possibile riportarlo nella presente rubrìca. Esso è contemplato dal R.D. 8 Agosto 1941 N. 992 pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* del 22-9-41 N. 225.

157. Dati di funzionamento del tubo 807.

Sig. Paoli F., Empoli.

I dati della valvola 807, di costruzione italiana, come amplificatore di potenza per telefonia in servizio continuato sono i seguenti (sono indicati tre valori diversi, relativi a tre diverse potenze di uscita).

Tensione anodica: 325, 400, 475 V.

Tensione schermo: 225,225, 225V, (ottenuta con una resistenza collegata all'alimentatore della tensione anodica modulata, del valore, rispettivamente, di 20000, 30000, 50000 ohm).

Tensione di griglia: —75, —80, —85.

Corrente anodica: 80, 80, 83 mA.

Corrente di schermo: 5, 5,75, 5 mA.

Corrente di griglia: 3, 3,5, 3 mA.

Potenza di eccitazione: 0,25, 0,30, 0,40 W.

Potenza di uscita: 17,5, 22,5, 27,5 W.

158. Programmi delle stazioni spagnole.

Sig. G. Balestrini, Savona.

Per le informazioni che le interessano circa i programmi effettuati dalle stazioni spagnuole si procuri la rivista settimanale « *Sintonia* » Genova 16 Apartado 676 Madrid (Spagna).

Può richiedere una copia di saggio citando la nostra rivista.



una nuova fonte di guadagno

"Tele - Kid"

il **televisore** più **semplice, sicuro,** ed **economico** esistente compendio della tecnica ed esperienza più aggiornate

Garanzia di successo nella costruzione seguendo gli schemi i disegni e le istruzioni che accompagnano il materiale. Suggeriamo un **nuovissimo** sistema di **taratura senza strumenti speciali.**

SCATOLA DI MONTAGGIO L. 26.850

Stabilità e sincronismo perfetti; massima luminosità e definizione. Intercarrier System a deviazione elettrostatica secondo la tendenza Americana attuale. Canali intercambiabili a plug; stadi di uscita orizzontale e verticale in push-pull. Cinescopio (tubo) da 7" a 10". Undici Valvole. - Listini a richiesta.

PIAZZA FONTANE MAROSE, 6
Telefono 56.012

TELEVISION G. P.
GENOVA

VIA ALBARO N. 1
Telefono 360.540

MEGACICLIMETRO EP 512

(GRID-DIP METER)



- Campo di frequenza: da 2 a 250 MHz con 6 bobine intercambiabili
- Lettura diretta della frequenza con precisione ± 3 %
- Alimentazione: 110 - 28 Volt c. a.

UNA APPARECCHI RADIOELETTRICI
MILANO
s. r. l. - VIA COLA DI RIENZO 53A - TEL. 474060.474105 - C. C. 395672 -



ING.E.PONTREMOLI

Convegno di Tecnici

Partecipa G. Termini per "radiotecnica televisione,,

Si è avuto occasione a suo tempo di commentare i notevoli risultati raggiunti dai partecipanti a questi convegni nei quali, oltre alla presentazione di nuovi schemi ed all'interpretazione teorica e pratica di alcuni fenomeni, si sono richieste delle soluzioni suscettibili di applicazione veramente suggestive. Ciò vale, per esempio, per il comando a distanza della frequenza di accordo di un ricevitore, per la realizzazione di ricevitori a cristallo e di televisori estremamente economici. Nè si può fare a meno di rilevare un altro aspetto positivo di questi convegni e cioè che venendo ad interessare con lo stesso argomento diversi tecnici, si conseguono delle precisazioni e delle interpretazioni di più vasta portata. Lo scopo perseguito dai convegni, di esercitare le conoscenze teoriche e pratiche e di offrire agli studosi ed ai professionisti nuovi argomenti di studio e nuove possibilità di lavoro, appare pertanto raggiunto, come è dimostrato dall'interessamento e dalle sollecitazioni ricevute in questi ultimi tempi. Per tale fatto, mentre è doveroso ringraziare pubblicamente quanti hanno voluto affiancarsi fin qui a questo lavoro, si richiama l'attenzione dei lettori sugli argomenti, invero interessanti, sottoposti ai tecnici e su alcune risposte fin qui pervenute.

I Tema proposto dal Sig. Giuseppe Belloni di Milano. Egli scrive, per chiedere se **la presenza della batteria di accumulatori a bordo degli autoveicoli può portare a risolvere con sicurezza e semplicità il problema dell'antifurto.**

Risponde il Dott. A. Salvi di Torino, lettore di « radiotecnica televisione ».

Anzichè interrompere il circuito di alimentazione dell'impianto elettrico, come usualmente è fatto, appare più conveniente una disposizione a ponte quale è quella riportata nella fig. 1. Si ha infatti un ponte di Wheatstone ad una diagonale del quale è applicata permanentemente la tensione della batteria, mentre si ha nell'altra diagonale l'avvolgimento di eccitazione di un relé i cui contatti servono ad interrompere il circuito di alimentazione dell'impianto elettrico. Il funzionamento è ovvio. La resistenza di un ramo è contenuta in un ponticello di corto circuito e rappresenta la « chiave » del dispositivo antifurto. Poichè il ponte è squilibrato quando manca questa resistenza, si ha una corrente di eccitazione nell'avvolgimento del relé e quindi l'interruzione del circuito di alimentazione. L'innesto della chiave riporta in equilibrio il ponte ed avviene unicamente, come è ovvio, quando il ponticello di corto circuito comprende l'esatta resistenza richiesta. Per tale fatto si possono avere un gran numero di combinazioni anche per una sola macchina. Per esempio, anzichè una chiave se ne possono avere due o più di diverso valore ed è anche ovvio che nel ponticello « chiave » si possono comprendere due chiavi, anzichè una sola. Dallo schema della fig. 1 si deduce infatti facilmente che la « chiave » può essere rappresentata da R3, oppure da R4. Se invece si cambia, per es., il valore di R2, si vengono a cambiare anche, evidentemente, quelli di R3 e di R4 per cui si hanno altre « chiavi » ed altre combinazioni.

Interviene G. Termini.

Ringrazio vivamente l'emerito *Dott. A. Salvi* anche per il plauso inviatoci. La soluzione inviata soddisfa completamente ogni esigenza pratica ed è da considerare di notevole valore per genialità e semplicità. Ritengo opportuno far rilevare un altro aspetto interessante di questo schema: la potenza erogata dalla batteria di accumulatori può assumere un valore molto piccolo con una scelta adeguata del relé ed é per altro nulla quando il ponte è in equilibrio, cioè quando l'autoveicolo è in marcia.

II Tema proposto dal Sig. S. Maglioni, di Napoli, lettore di « radiotecnica televisione », che scrive.

Per quanto sia nota la disposizione attuata nei raddrizzatori ad onda intera per avere anche una tensione negativa, non mi riesce di ottenere altrettanto in un raddrizzatore a mezz'onda. Chiedo pertanto che nel convegno di tecnici si discuta su uno schema del genere.

Risponde in proposito il **Sig. M. Verdi di Bologna**, lettore di « radiotecnica televisione ».

E' molto semplice ricavare una tensione negativa con un alimentatore a diodo, cioè del tipo a mezz'onda. E' infatti sufficiente connettere, a tale scopo, il resistore 6 in serie al conduttore di riferimento del potenziale fornito dal raddrizzatore. Il valore di esso, vale $R=Vg/I$ essendo Vg il valore della tensione negativa richiesta ed I l'intensità complessiva della corrente erogata dal tubo. Per esempio, se è $I=70$ mA, per $Vg=6$ V, si ha facilmente.

$$R=V/I=6/0{,}07=85 \text{ ohm circa.}$$

La potenza dissipata RI^2 è in tal caso uguale a $85.(0{,}07)^2=0{,}42$ W per cui occorre in pratica un resistore da 1 W (fig. 2).

Interviene G. Termini

L'argomento proposto dal Sig. S. Maglioni è da considerare completamente risolto dal *Sig. M. Verdi* che si ringrazia anche per la chiarezza e per la coincisione dell'esposto.

III Tema proposto dal **Sig. F. Vitale di Palermo**, lettore di « radiotecnica televisione » che chiede **alcune precisazioni sull'uso dei trasformatori bifilari negli stadi di media frequenza dei televisori.**

Risponde G. Termini.

Si dà il nome di trasformatore bifilare *ad una coppia di bobine toroidali del tipo a spire interposte.*

Con una disposizione del genere l'accoppiamento è massimo (cioè K=1) e vale $M=\sqrt{L1.L2}$. In conseguenza le resistenze e le capacità a carattere distribuito che si hanno in parallelo a ciascun avvolgimento, si ritrovano con il medesimo valore nell'avvolgimento accoppiato e determinano un notevole allargamento della banda passante. Per tale fatto essi sono adoperati negli stadi a frequenza intermedia dei televisori dove hanno il vantaggio di semplificare le connessioni e di non richiedere i condensatori di accordo in parallelo.

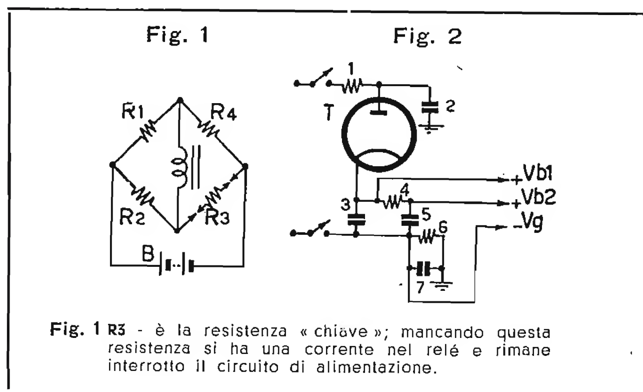


Fig. 1 R3 - è la resistenza « chiave »; mancando questa resistenza si ha una corrente nel relé e rimane interrotto il circuito di alimentazione.

La costruzione di questi trasformatori è particolarmente agevole, ma occorre rilevare la necessità di far fronte all'umidità ed ai fenomeni di elettrolisi con un'adeguata impregnazione isolante. Circa invece l'accordo di essi si fa osservare che la variazione dell'induttanza può essere ottenuta con lo spostamento di un nucleo di polvere di ferro, *quanto con un* nucleo di rame, *connesso in tal caso a massa.*

I trasformatori per le frequenze intermedie del televisore Stock Radio *realizzato anche in scatola di montaggio e che è descritto in questo stesso fascicolo, sono appunto del tipo con avvolgimenti bifilari.*

IV Tema proposto dal **Sig. Rag. A. Vir. di Pavia.**

Egli chiede di conoscere **le cause di alcune anormalità riscontrate in sede di messa a punto di diversi televisori autocostruiti.**

Risponde il **Sig. Buzzi di Milano,** teleriparatore.

I) Mancano il suono e le immagini, mentre la luminosità di sfondo è normale.

La griglia (od il catodo) del cinescopio non riceve la tensione a video frequenza ed è parimenti nulla la tensione a frequenza intercarrier. *Il guasto è pertanto da ricercare nel ricevitore d'immagine, cioè negli stadi compresi tra i morsetti di collegamento all'antenna e l'amplificatore a video frequenza. A tale scopo si controllano anzitutto le tensioni di alimentazione degli elettrodi dei tubi e si esamina successivamente il funzionamento del generatore per la tensione locale, misurando l'intensità della corrente continua che si ha nel circuito di griglia. Se sussiste la tensione locale e se le tensioni di alimentazione e di polarizzazione dei tubi sono normali, uno o più trasformatori di media frequenza sono notevolmente disallineati, oppure un avvolgimento di essi è in corto circuito.*

II) Impossibilità di effettuare la messa a fuoco dell'immagine.

Si tratta di un inconveniente provocato dalla diminuizione del vuoto del cinescopio nel caso che l'immagine del raggio catodico sia accompagnata da un alone. Se invece oltre

all'impossibilità della messa a fuoco si ha anche un evidente diminuizione di luminosità, la tensione di alimentazione dell'anodo è inferiore al valore normale.

III) Rilevante sensibilità ai disturbi dei motori a scoppio.

Sbilanciamento della linea di collegamento all'antenna, molto spesso per l'interruzione di uno dei due conduttori. Se il collegamento avviene invece mediente un cavo coassiale, è staccata o comunque interrotta la connessione a massa dello schermo.

Interviene G. Termini.

Ringrazio il Sig. M. Buzzi *per aver accettato di partecipare a questo convegno e ritengo risolto il problema proposto.*

Preciso ora alcuni argomenti di cui è richiesto il contributo dei tecnici.

V Tema. Schema elettrico dettagliato di un ricevitore, con un solo tubo per l'ascolto in altoparlante della stazione locale.

VI Tema. Schema elettrico dettagliato di un'apparecchiature per comunicazioni interne a viva voce (interfono) con commutazione automatica dalla trasmissione alla ricezione. Il numero minimo dei posti richiesti è di tre.

Questi due schemi sono proposti dal Geom. L. Tommasi di Viterbo che qui si ringrazia per il plauso inviato.

Servizio libreria

Possiamo fornire ai nostri lettori le seguenti opere al prezzo indicato. Pagamenti con vaglia, sul c./c./p. N. 3/11092 o per controassegno.

DENTI R. - **DIZIONARIO TECNICO ITALIANO-INGLESE e INGLESE-ITALIANO** (54.000 voci) **con numerose tabelle**	L.	3.000
BONFIGLI - **Tavole Logaritmiche, aritmetiche e finanziarie:**		
Uso commerciale	»	500
Uso scientifico	»	400
CASTELFRANCHI G. - **Fisica sperimentale e applicata:**		
Vol. I **Meccanica, termologia, acustica**	»	2.800
Vol. II **Ottica, elettrologia, Struttura atomo**	»	2.800
GARNIER R. - **Un po' di calcolo sublime reso accessibile alle persone di media cultura:**		
Vol. I **Calcolo differenziale**	»	1.000
Vol. II **Calcolo integrale**	»	1.000
STELLA M. - **Elementi di trigonometria e applicazioni tecniche**	»	300
— **Elementi di calcolo logaritmico**	»	150
— **Il regolo logaritmico e il suo impiego**	»	250
UGLIETTI - **Gli ultrasuoni**	»	2.200
DA AMENTI - **Le installazioni elettriche**	»	1.800
FODDIS G. - **Corso teorico pratico di telefonia**	»	5.000
FRANCESCHELLI D. - **Riscaldamento elettrico, domestico, industriale**	»	1.000
MANNINO PATAGNE' G. - **DIFFUSIONE SONORA**	»	1.500
— **GUIDA PRATICA OPERATORE CINEMATOGRAFICO**	»	1.200
MONTEFINALE G. - **Il radar e il suo impiego**	»	2.000
MONTU - **RADIOTECNICA:**		
Vol. II - **Tubi elettronici**	»	2.200
Vol. III - **Pratica di ricezione e trasmissione**	»	3.500
PERI G. - **Illuminazione moderna**	»	1.800
RAVALICO D. - **L'AUDIOLIBRO, la tecnica del suono**	»	2.500
— **IL RADIOLIBRO**	»	2.500
ROSA E. - **Le resistenze nella tecnica elettronica**	»	1.000
BUCCINO M. - **Il libro dell'aggiustatore moderno (tecnica di officina e relative operazioni)**	»	1.400
PAGNI A - **DISEGNO TECNICO:**		
Vol. I	»	250
Vol. II	»	250
Vol. III	»	350
R. S. ELVEN, T. J. FIELDING, E. MOLLOY, H. E. PENROSE, C. A. QUARRINGTON, M. G. SAY, R. C. WALKER, G. WINDRED - **LINEAMENTI DI RATIOTECNICA** (traduzione dall'inglese)	»	3.000
BECKER R. - **TEORIA DELL'ELETTRICITA'** (traduzione dal tedesco).		
Vol. I - **Introduzione alla teoria maxvelliana**	»	3.000
Vol. II - **Teoria elettronica**	»	4.000
MELDOLESI - **RADIOTECNICA E TERAPIA FISICA DELLE MALATTIE CUTANEE**	»	4.000

Recensioni

Traduzione ed elaborazione di

G. Felluga.

Analizzatore di capacità

(Radio Electronics, dicembre 1949)

L'analizzatore di capacità costruito da *H. Levine*, descritto su *Aresny News* (New York), segue un principio diverso di quello usualmente accettato ed ha il vantaggio di poter sottoporre il condensatore a prove statiche e dinamiche. Il tipo di prova è prescelto con un commutatore doppio a cinque posizioni. Dallo schema dato in fig. 1 si rileva che il condensatore riceve una tensione continua nella *posizione* 1; ciò consente di conoscere eventuali perdite o corti circuiti. Infatti, se il tubo al neon dà dei lampeggiamenti continui il condensatore presenta delle forti perdite, mentre se l'illuminazione è costante il condensatore è in corto circuito. Quando il commutatore si trova in *posizione* 2 il condensatore riceve una corrente alternata. Ciò consente di rilevare eventuali instabilità dei contatti dei reofori. Pertanto se l'illuminazione è continua il condensatore è efficiente; se invece essa è intermittente il contatto di uno dei due reofori è incerto. Infine, se il tubo al neon non si illumina, uno dei due reofori è staccato.

Quando il commutatore è nelle *posizioni* 3 e 4, lo stadio rappresenta un generatore di rilassamento; in conseguenza il tubo al neon fornisce una luce costante. Questa prova è suddivisa in due posizioni per tener conto della capacità del condensatore in esame. Più precisamente la *posizione* 3 serve per capacità non superiore a 0,5 micro-F, mentre con la *posizione* 4 si raggiungono delle capacità più elevate. Allo scopo di interpretare correttamente le indicazioni di questo analizzatore, si precisa che i condensatori di normale efficienza aventi una capacità non superiore a 500 pF provocano un alone intorno ad uno dei due elettrodi del tubo al neon. L'ultima *posizione*, rappresentata dal numero 5, serve per l'esame dei condensatori elettrolitici. Questi sono da ritenere efficienti quando l'illuminazione iniziale del tubo è seguita dallo spegnimento.

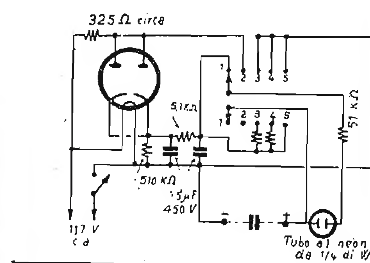


Fig. 1

Esplorazione oscillografica ad ampia banda

(Radio Electronics, dicembre 1949)

Il campo di applicazione degli oscillografi a raggio catodico è limitato, come è noto, dalla frequenza dell'asse dei tempi, molto spesso non superiore a 100 Kc/s. Per aumentare tale frequenza si conoscono vari schemi, non sempre agevoli però da realizzare in conseguenza al numero elevato dei tubi che si richiedono. A questo inconveniente si può ovviare con lo schema dato in fig. 2 che copre la gamma compresa fra 15 c/s e 500 Kc/s in 9 gamme, quando la capacità del condensatore di accoppiamento assume 9 valori diversi. Lo schema è riportato su *The Review of Scientific Instruments*. I valori dei campi di frequenza sono compresi, più precisamente, come segue:

15-60	c/s,	(C=0,5	micro-F),
45-180	c/s,	(C=0,15	micro-F),
130-500	c/s,	(C=0,05	micro-F),
400-1700	c/s,	(C=0,015	microF),
1200-5000	c/s,	(C=0,005	micro-F),
4-6	Kc/s,	(C=1500	pF),
11-42	Kc/s,	(C=500	pF),
40-200	Kc/s,	(C=150	pF),
100-500	Kc/s,	(C=50	pF),

Entro l'intera gamma si ricava dai morsetti di uscita una tensione a dente di sega all'incirca uguale a 20 V. La sincronizzazione può avvenire con una tensione di 0,2 V (valore massimo) applicata alla griglia del triodo di destra.

Il reostato di 1000 ohm, connesso in serie al catodo di questo triodo, modifica il tempo di ritorno del dente di sega che decresce infatti quando questa resistenza diminuisce.

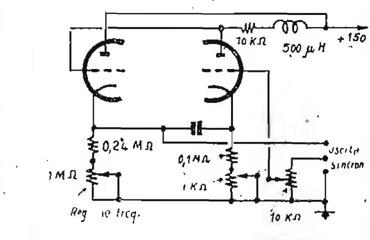


Fig. 2

Analizzatore elettronico multiplo

(Radio Revue, Anversa, settembre 1952)

Più volte in passato si è avuto occasione di far osservare che lo sviluppo e il perfezionamento dei radioapparati richiede un'attrezzatura strumentale adeguata, specie per la precisione, la stabilità ed il campo di portata. Ciò porta a ricercare la sostituzione dei misuratori strumentali con quelli *elettronici*, potendo definire in tal senso le apparecchiature in cui l'indicazione avviene per tramite di una corrente elettronica.

Da qui l'importanza della realizzazione data in fig. 3. Il micro amperometro (portata 400 micro-A, resistenza di 500 ohm), fa parte di un circuito a ponte e fornisce una deviazione proporzionale alla differenza fra le intensità delle correnti catodiche dei due triodi. Un inversore di polarità, connesso direttamente ai reofori dello strumento, ha lo scopo di tener conto della polarità della tensione continua applicata. Le portate prescelte sono:

Tensioni continue ed alternate:
3-10-30-100-300-1000-3000 V;

Resistenze: da 0,5 ohm a 500 M-ohm in quattro portate. La scala dello strumento, che s'intende del tipo rettangolare, ha una lunghezza di 120 mm. Si hanno tre scale per la misura delle tensioni ed una per quelle delle resistenze. Particolare rilievo merita il fatto che lo *zero* della scala per le resistenze coincide con quello della scala delle tensioni e che si è riportata anche una scala con zero al centro. Quest'ultima riguarda ancora la misura di tensione, più precisamente la portata di 3 V, ed è adoperata per l'allineamento dei discriminatori di fase esi-

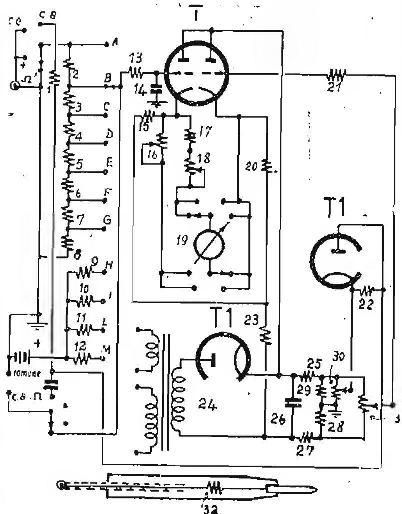


Fig. 3

T - 6SN7 - T1 - 6H6. **1** - 3 M-ohm; **2** - 10,5 M-ohm; **3** - 3 M-ohm; **4** - 1,05 M-ohm; **5** - 0,3 M ohm; **6** - 105 K-ohm; **7** - 30 K-ohm; **8** - 15 K-ohm; **9** - 10 ohm; **10** - 1 K-ohm; **11** - 0,1 M-ohm; **12** - 10 M-ohm; **13** - 3,3 M-ohm; **14** - 2000 pF; **15** - 22 K-ohm; **16** - 5 k-ohm; **17** - 1 K-ohm; **18** - 5 K-ohm; **19** - 400 micro-A; **20** - 22 K-ohm; **23** - 47 K ohm; **24** - 150 V; **25** - 20 K-ohm: **26** - 8 micro-F; **27** - 30 K-ohm; **28, 29** - 0,47 M-ohm; **30, 31** - 50 K-ohm; **32** - 1 M ohm.

stenti, come è noto, nei televisori e nei ricevitori per modulazione di frequenza.

Il commutatore di predisposizione (c.c.-c.a.-ohm), quelli di portata, nonchè anche il comando di azzeramento e quello per la regolazione di resistenza, sono disposti sul pannello frontale. Invece il reostato RI per la regolazione della taratura e quello da 50 K-ohm per l'azzeramento in c.a. sono fissati direttamente sul telaio, in quanto sono adoperati soltanto in sede di messa a punto.

L'azzeramento in c.a. è da considerare raggiunto quando l'indice dello strumento non devia dallo zero passando dalle tensioni continue a quelle alternate. Eventuali difficoltà possono essere superate modificando il valore stesso di R1. Con il controllo di taratura si applica ai terminali di « *entrata c.c.* » una tensione di 3V ricavata da una batteria di pile e si fa coincidere l'indice con tale valore predisponendo lo strumento sulla portata di 3V. In fine il controllo per la misura delle resistenze, ha lo scopo di portare l'indice sull'ultima divisione della scala (valore *infinito*) prima di procedere alla misura della resistenza incognita.

Registratori a nastro

(I. Qeen, Radio Electronics, agosto-settembre 1952)

Le applicazioni dei registratori a nastro sono aumentate rapidamente in questi ultimi anni. Attualmente se ne fa largo uso negli affari, per scopi educativi e di divertimento nonchè per diverse esigenze professionali. Alta fedeltà, possibilità di cancellazione, notevole durata della registrazione, vita indefinita, semplicità costruttiva e di funzionamento, sono le principali caratteristiche che rendono preferibile questo procedimento.

Il registratore a nastro, correttamente progettato ed attuato, è privo di rumori di fondo, di fischi e di ronzii. Il responso permane facilmente lineare fino a 70 c/s e può raggiungere anche i 50 c/s con particolari accorgimenti, per altro non gravosi. La frequenza più elevata che può essere registrata dipende invece dalla velocità di spostamento del nastro ed è praticamente di:

3 Kc/s, per una velocità di 4,5 cm/s,
5 Kc/s, per 9,5 cm/s,
7,5 Kc/s, per 19 cm/s,
15 Kc/s, per 38,1 cm/s.

In conseguenza, quando si tratta di registrare il solo parlato si ricorre ad una velocità inferiore a 9,5 cm/s, mentre per avere delle registrazioni musicali di qualità, occorre una velocità superiore a 38,1 cm/s. Il nastro ha per altro caratteristiche particolarmente convenienti per le registrazioni temporanee quali, per esempio, i lavori di dettatura, le discussioni di vendita, le prove teatrali, ecc. Infatti, la registrazione è cancellata automaticamente quando si passa ad un'altra registrazione. Degna infine di rilievo la cospicua capacità del nastro in relazione all'ingombro. Per esempio, un rocchetto da circa 180 mm di diametro può ricevere un nastro lungo 365 m e serve per un'ora nel caso che la registrazione avvenga su due colonne (una su ogni bordo), alla velocità di 19 cm/s. E' stato possibile anche realizzare delle apparecchiature professionali capaci di registrare per non meno di nove ore consecutive.

Nella tabella che segue, è riportato il tempo approssimato di registrazione per il nastro a due colonne. Si sono indicati con φ il diametro del rocchetto, con l la lunghezza del nastro e con v, cm/s la velocità di spostamento del nastro.

Ø mm	l m	v in cm/s 4,5	9,5	19	38,1
130	183	2	1	0,5	0,25
180	365	4	2	1	0,5
270	765	9	4,5	2,25	1
350	1530	18	9	4,5	2,25

Un'altra questione degna di rilievo riguarda l'attuazione e l'uso dei registratori a nastro, entrambi non subordinati ad alcuna limitazione. Si hanno così, per esempio, delle realizzazioni portatili ad alimentazione autonoma, nonchè anche delle apparecchiature nelle quali il movimento del nastro può essere mantenuto in sincronismo con quello della pellicola cinematografica. Tra le applicazioni pratiche più recenti si ricordano anche i registratori a nastro continuo per la ripetizione degli annunci commerciali e quelli a commutazione automatica, nei quali si passa automaticamente da un bordo all'altro del nastro.

Un registratore a nastro è da intendere costituito da due parti principali cioè, 1) dai *circuiti elettrici* e, 2) dai *dispositivi meccanici* di trazione del nastro. Tra i circuiti elettrici si comprendono, le teste di registrazione-riproduzione e di cancellazione, l'amplificatore, la rete di equalizzazione e l'alimentatore.

Le condizioni alle quali deve soddisfare l'amplificatore sono alquanto diverse di quelle richieste usualmente. Occorre anzitutto un adeguato sistema di commutazione per passare dalla registrazione alla riproduzione. Oltre a ciò, per ottenere una caratteristica di frequenza accettabile, è indispensabile ricorrere a reti anche complesse, di equalizzazione.

Tra i vari procedimenti adottati dalla tecnica moderna nei registratori professionali, merita ricordare l'uso di due amplificatori indipendenti, uno per la registrazione ed uno per la riproduzione. Così facendo si esaltano le frequenze più elevate nell'amplificatore di registrazione, mentre le frequenze più basse sono esaltate nell'amplificatore di riproduzione. I risultati ottenuti sono particolarmente soddisfacenti specie per quanto riguarda il rapporto segnale-rumore.

Le apparecchiature meno importanti ricorrono invece ad un unico amplificatore e ad una rete di equalizzazione molto più semplice. I risultati sono per

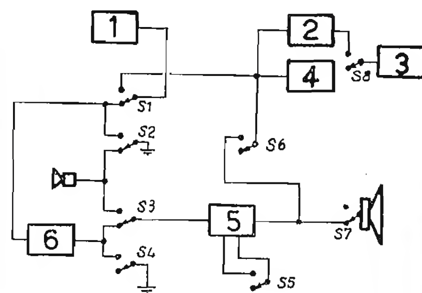


Fig. 4

Fig. 4 - **1** - testa di registrazione e riproduzione; **2** - testa di cancellazione; **3** - oscillatore a frequenza supersonica; **6** - preamplificatore. (Commutatori su « **ascolto** »).

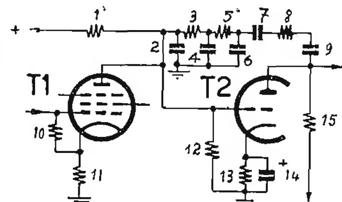


Fig. 5

Fig. 5 - **1** - 56 K-ohm; **2, 4, 6** - 1000 pF; **3, 5, 8** - 0.1 M-ohm; **7** - 1000 pF; **9** - 10.000 pF; **10** - 1,5 M-ohm; **11** - 1 K-ohm; **12** - 1 M-ohm; **13** - 2,2 K-ohm; **14** - 20 micro F, 25 V; **15** - 0,1 M-ohm.

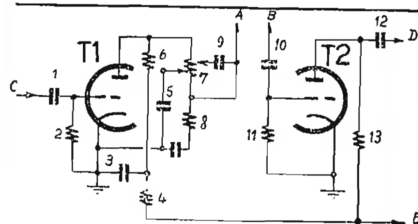
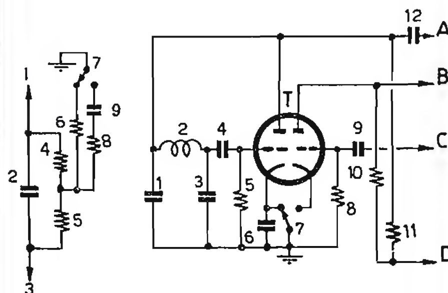


Fig. 6

Fig. 7a) - **1** - alla testa di registrazione; **2** - 20.000 pF, 600 V; **3** - a massa durante la riproduzione; al trasformatore di uscita durante la registrazione; **4** - 180 ohm; **5** - 680 ohm, 1 W; **6** - 100 ohm, **7** - commutatore equalizzazione; **8** - 2 K-ohm; **9** - 2 micro-F, 50 V.

Fig. 7b - **1** 2700 pF; **2** - bobina dell'oscillatore; **3** - 20.000 pF; **4** - 500 pF; **5** - 0,47 M-ohm; **6** - 30.000 pF; **8** - 1 M-ohm; **9** - 7000 pF; **10, 11** - 0,22 M-ohm. **A** - all'amplificatore di potenza; **B** - allo stadio successivo; **C** - alla testa di riproduzione; **D** - al + A. T.



a) Fig. 7 b)

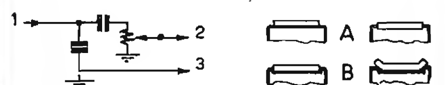


Fig. 8 Fig. 9

Fig. 8 - **1** - dall'apparecchio radio; **2** - audio frequenza; **3** - entrata del registratore.

Fig. 9 - Se il nastro è più largo del solco (**B**, a destra guardando), è danneggiato dagli spigoli di esso.

altro ancora soddisfacenti, purchè non siano dimenticati alcuni particolari accorgimenti di progetto e costruttivi.

Un esempio tipico di registratore del genere, è rappresentato schematicamente nella fig. 4, in cui si precisa anche il sistema di commutazione. Questi è realizzato con un commutatore ad 8 *vie*, 2 *posizioni*. La via S1 connette la testa di riproduzione all'entrata dello stadio preamplificatore, mentre con la via S2 si chiude il circuito microfonico. Per tramite delle vie S3 ed S7 la tensione a B.F. fornita dal nastro passa all'amplificatore principale ed all'altoparlante. La medesima testa di riproduzione è adoperata anche per la registrazione in cui si fa funzionare l'indicatore ottico di volume e l'oscillatore per la tensione a frequenza supersonica di polarizzazione del nastro. Questa tensione perviene anzitutto alla testa di cancellazione e si mescola successivamente con la tensione a B.F. nella testa di registrazione.

Durante la registrazione si provvede a cortocircuitare lo stadio preamplificatore (via S4) e ad interrompere il circuito dell'altoparlante (via S7). Ciò è fatto per evitare le instabilità conseguenti a fenomeni di retroazione. Durante la riproduzione l'oscillatore supersonico è escluso mediante la via S8. La via S5 esclude il regolatore del tono durante la registrazione. Con questa via si può anche ottenere di modificare l'equalizzazione, il che è indispensabile quando varia la velocità del nastro. Per esempio, se si sono previste diverse velocità di registrazione, la via S5, può far parte del regolatore di velocità del motore. Il controllo acustico della registrazione, per lo più adottato nelle apparecchiature più costose, è costituito in tal caso da una coppia di auricolari telefonici.

Tra i diversi schemi di equalizzatori che si possono realizzare, appare meritevole di rilievo quello dato in fig. 5 e che è particolarmente consigliato per il mod. 250 costruito dalla « *General Industries* ». La rete a resistenza-capacità, interposta fra le placche dei due tubi durante la riproduzione, ha lo scopo di fornire al tubo T1 una tensione di controreazione nella sola regione intermedia del canale acustico. Da qui una maggiore amplificazione delle frequenze più elevate e di quelle più basse rispetto alle frequenze stesse partecipanti al processo di controreazione. Per diminuire l'amplificazione delle frequenze acustiche meno elevate è sufficiente diminuire in altri casi il valore della capacità connessa in parallelo al resistore catodico di polarizzazione.

Un altro sistema di equalizzazione, particolarmente soddisfacente, è dato in fig. 6 ed è adoperato dalla *Webster* di *Chicago* nel modello Webcor 210. Il triodo connesso alla testa di riproduzione serve soltanto ad amplificare le frequenze più basse. Il triodo di sinistra è connesso invece al microfono e serve pertanto per la registrazione. Durante tale processo si migliora la resa sulle frequenze più elevate mediante l'equalizzatore dato in fig. 7-a.

Per quanto riguarda invece l'oscillatore supersonico, si precisa anzitutto che esso è destinato a fornire una frequenza di valore non critico, compresa però per lo più fra 30 e 40 Kc/s. Interessa anche sapere che con l'uscita in controfase, adottata nelle apparecchiature più costose, si ottengono i risultati migliori specie per quanto riguarda il livello del rumore. Il problema della polarizzazione a frequenza supersonica, ormai esclusivamente adoperata nella registrazione e nella cancellazione, può essere risolta in vari modi. In alcuni casi il medesimo tubo è adoperato per l'amplificazione di potenza durante la riproduzione e per la produzione della frequenza supersonica durante la registrazione. Possono anche servire due triodi (fig. 7-b) connessi l'uno, secondo lo schema del *Colpitt* e costituente, l'altro, il preamplificatore di riproduzione. Il passaggio dalla registrazione alla riproduzione e viceversa può avvenire, molto facilmente, interrompendo uno dei due circuiti catodici.

Circa l'indicatore di livello si fa osservare che, anzichè ricorrere ad uno strumento o ad un tubo elettronico, è molto conveniente il tubo al neon. Infatti, oltre a non dissipare potenza, si ha un ingombro molto limitato ed una indicazione soddisfacente nel caso, ricercato in pratica, che il lampeggiamento avvenga soltanto durante i picchi della modulante.

Anche il numero dei morsetti d'ingresso è legato all'importanza dell'apparecchiatura. I modelli più semplici sono previsti per il solo microfono a cristallo; quelli di maggior pregio hanno invece tre coppie di morsetti separati per *microfono*, *radioricevitore* e *fonorivelatore*.

Per registrare le radioaudizioni fornite dai ricevitori, si possono eseguire le connessioni date in fig. 8, se però si vuole escludere l'amplificatore del registratore. Diversamente ci si può connettere direttamente alla bobina mobile dell'altoparlante, purchè si tenga presente che la potenza erogata da quest'ultimo non può essere mantenuta troppo bassa. In fine, per conoscere la caratteristica di frequenza di un registratore a nastro, si ricorre ad un generatore a B.F., provvisto di uscita tarata. Si misura con un voltmetro elettronico la tensione che si stabilisce nel circuito della bobina dell'altoparlante quando si riproducono le frequenze, registrate, di 100 - 1000 - 5000 c/s, ecc.

I progressi attuati nelle parti elettriche e meccaniche dei registratori a nastro, permettono oggi di ridurre al minimo il lavoro di manutenzione e consentono una cospicua semplicità d'impiego. Tuttavia non si può dimenticare che si hanno delle parti ruotanti, per tale fatto soggette ad usura e che, oltre ad una efficace lubrificazione, occorre provvedere periodicamente ad un'accurata pulizia.

Sono invece assai semplici le operazioni relative all'uso del registratore. I rocchetti destinati a ricevere il nastro si innestano nei perni previsti. Il nastro stesso passa attraverso le fenditure praticate nella testa di cancellazione ed in quella di registrazione-riproduzione. Due bracci di pressione, provvisti di cuscinetti di feltro, mantengono il nastro nelle fenditure delle due teste. I bracci stessi sono allontanati durante il riavvolgimento che può quindi avvenire con una velocità anche dieci volte più elevata di quella normale.

Per mantenere pulite le superfici di contatto della testa di cancellazione e di quella di registrazione si può ricorrere al tetracloruro di carbonio che dev'essere

Corrispondenza con i lettori

P. Soati

Sigg. DE CANDIA G., Oslo - BARBISI G., Buenos Aires.

La rimessa ci è pervenuta regolarmente tramite le agenzie ed abbiamo dato corso regolare all'abbonamento. Ringraziamenti ed ossequi.

Sig. CRIVELLI G., Vercelli - BELLANTUOMO V., Bari.

I numeri segnalati non sono pervenuti certamente per disguido postale. Ho provveduto a far spedire immediatamente un'altra copia. Pregando scusare l'inconveniente non imputabile alla nostra organizzazione porgo cordiali saluti.

Uff. Marc. Mario RESCIO, La Spezia.

Come avrà patuto constatare l'indice anzichè separatamente è stato incorporato nel fascicolo n. 25 uscito il dicembre scorso. Voglia gradire i miei più cordiali saluti.

Sigg. COCCIOLA A., Corroino - GUAZZO G., Moncalvo - MAGGI E., Roma - Av. FANFANI, Ponza - PAOLUZZI G., Udine - MANTERO G., Savona - TOLLARA A., Milano - ROMOLO O., Napoli - CAJEZZA Rag. G., Torino - MUGAMI R., Udine - MARCOLIN B., Mestrino - DI MAURO V., Catania - BARISON L., Padova - RADO BELOTTI, Oglio - Dott. PIZZINI A., Bolzano - D'ESTE G., Padova - ROVATI M., Pavia - BELLOTTI R., Milano - Cap. CAMPI P., Padova - MONTI F., Padova - BASSOLI S., Novi Ligure - LAURINI P., Firenze - SCANDELIBENI Dott. G., Siena - GULLI L., Roma - ANGIOLINI A., Genova - IST. PROF. VOLTA, Cornigliano - LOMI R., Livorno - PIZZETTI E., Genova - CASTANO P., Milano - ACCOTARDI G., Acqui - ZANIBELLI F., Trigolio - OMICINI C., Dott. LEGJISSA O. e GERBIN G., Torino - CATTARIN G., Torino - BRUDETTA G., Montecorvino - PORCU L., Cagliari - Av. CASSINETTO G. - POZZOLO U., Genova - Don SIGISMONDI G. - LAURO G., Napoli - MARTOLI L., Aosta - POZZI P., S. Remo - 2° Capo PERTICARA, Nave Altair - BULLA L., Bergamo - BARBETTA V., Caserta - CHIRIDIGLIOZZI M., Genova - SACCHI C., Milano - Capo Erm. MONTECUCCO E., Radio S. Michele - CAPANO L., Napoli - MAZZOLA A., Palermo - BOGNANNI T., Caltanissetta - CONTESSI F., Udine - CAZZZANTI R., Torino - CANALE F., Torino - SIRAGUSA A., Roma - TALPONE A., Torino - BUEGAN V., Milano 1 O Kahl GORTAN, Genova - MORI E., S. Giovanni - ESPOSITO R., Sorrento - SEBASTIANI G., Torino - ALBERTONE A., Torino - PASTORINO E., Albenga - GEREC A., Benevento - PROSPERI A., Roma - CELEGATO D., Padova - D'ANTONE F., Catania - P. I. VIANELLO L., Venezia - M.llo TUCCI A., Roma - Ten. Marc. SPADARO B., Roma - Ins. FERRARI F., Catanzaro - CORI U., Ancona - Lab. GRAZIANO, Bergamo - Rag. DETTORI G., G. Fin. Torino - PRIVITERA G., Napoli - Uff. Marc. CAMARDA G., Brindisi - SCARSI M., Genova - ARCECI C., Roma - Geom. CERRUTI F., Torino - BONJOUR F., Torino - TORPELLO G., Modena - RECH F., Bolzano - NEGROTTI L., Voltri - SANZARI A., Capua - VITIELLO L., Resina - SACCARDI A., Cagliari - BERGERONE M., Cuneo - GIANOLA C., Sondrio - BOLLETTIERI A., Matera - FOGLIETTI P., Roma - SABALICH G., Gallio - BINAGHI N., Guenzate - ZEREGA R., Genova - PUCCINELLI V., Vercelli - TASSO L., Trieste - GAGLIASSO G., Torino - MARTELLI R., Firenze.

Ringraziando assicuro di aver dato regolare corso alle loro richieste.

Sig. MANTERO G., Savona.

Con riferimento alla Sua lettera, pervenutaci con notevole ritardo, siamo d'accordo per l'invio della rivista anche ad abbonamento scaduto, restando inteso che provvederà al rinnovo al ritorno in Italia. La spedizione per posta aerea all'estero è sconsigliabile dato

però tenuto lontano dal nastro e dalle superfici di gomma. Le superfici di contatto delle teste non possono essere toccate da superfici metalliche.

Gli ingranaggi, i perni, i cuscinetti e le parti rotanti o comunque destinati ad un continuo movimento, devono essere ricoperte da un velo di olio lubrificante. Tra le varie cause che alterano la caratteristica di frequenza del registratore, occorre considerare, l'usura delle teste di cancellazione e di registrazione. Segue per tale fatto un solco sulla superficie della testa ed una conseguente allargatura della spaziatura magnetica, come è dimostrato dalla fig. 9 in cui il solco stesso è eccentuato per evidenti ragioni di chiarezza. Il nastro ha inizialmente una larghezza compresa fra 6,2 mm. e 6,35 mm. circa. Se esso è introdotto in una testa logorata può facilmente deteriorarsi e ne risulta un peggioramento della caratteristica di frequenza. Per quanto si possa far fronte a ciò con un riporto adeguato di materiale, appare più conveniente sostituire la testa stessa. Tale sostituzione richiede di ricercare l'esatto allineamento di essa, corrispondente cioè alla condizione di massima resa e di minimo livello del rumore. In pratica si raggiunge questa condizione modificando leggermente più volte la posizione della testa mentre si fa scorrere il nastro. Nella posizione migliore il campo magnetico che si ha fra la fenditura della testa, risulta perpendicolare al nastro. Il raggiungimento di questa condizione è spesso agevolata da una superficie spostabile a volontà, fissata normalmente dietro la testa o sul braccio di pressione. Con essa si ricerca in pratica il minimo livello del ronzio, gran parte del quale è creato dal motore.

Le anormalità di origine meccanica sono più facilmente individuabili di quelle di origine elettrica. Molto spesso si tratta di una molla la cui elasticità è diminuita col tempo, oppure anche di una leva deformata o di un albero logoro. E' bene avvertire in proposito che ogni parte meccanica, non più efficiente, deve essere sostituita con un componente identico, fornito cioè dal medesimo costruttore. Appare anche importante informare l'operatore sull'uso dei registratori a due o tre velocità. E' evidente, da quanto si è detto, che la velocità minore serve per registrare il parlato, specie se di lunga durata, mentre quelle più elevate devono adoperarsi per la musica. In quanto al nastro si fa osservare che ad un'eventuale rottura si fa fronte con un nastro adesivo avvolto intorno alle due estremità, tagliate con un angolo di circa 60° mediante delle forbici non magnetizzate.

La temperatura e l'umidità eccessivamente elevate sono nocive ed è opportuno riavvolgere prima dell'uso un nastro immagazzinato per un periodo superiore a sei mesi. In fine per preservare le estremità del nastro si fa uso di un nastro di materiale plastico, appositamente approntato, sul quale si possono riportare anche le indicazioni necessarie ad ogni registrazione. ✱

che le tariffe sono troppo elevate. Per le caratteristiche richieste risponderò in uno dei prossimi numeri nella rubrica consulenza. Cordialità.

Sigg. BARCELLI M., Grosseto - D'ACQUISTO, Palermo - AMBROSINI G., Roma - Capo Erm. MONTECUCCO E., Cagliari - FINALI G., Roma - SANTINI P., Palermo - FRANCESCHI G., Salerno - FANTESCHI G., Bari - CARREA F., Pistoia - BARDINI C., Milano.

Abbiamo preso buona nota del cambio di indirizzo provvedendo in merito. Distinti saluti.

Sig. RICCARDI G., Firenze.

L'argomento che le sta a cuore purtroppo non è di interesse generale e d'altra parte non è strettamente legato all'elettronica quindi non vedo come possa essere trattato su queste colonne. Esiste al riguardo una buona pubblicazione, il cui costo è però piuttosto elevato: circa 7.000 lire. Cordialità.

Sig. BALESTRIERI B., Genova.

Per ottenere il titolo di **perito industriale elettrotecnico** o **radiotecnico** è necessaria la frequenza degli **istituti industriali** e quindi non è ammesso l'esame come privatista. E' una grave lacuna che ha il grave torto di chiudere le porte a coloro che, avendo la sfortuna di non aver mezzi per studiare pur essendo animati da grande volontà, lavorando sarebbero disposti a sacrificare le ore di riposo per lo studio. E molti di questi, se non senza dubbio alcuno, sarebbero certamente i migliori. D'altra parte vi è un'altra grande ingiustizia da rilevare ed in merito alla quale ci hanno scritto numerosi lettori. Si tratta del fatto che ai **periti industriali** sia chiusa la porta del **Politecnico** per studiare **ingegneria**. Tale argomento purtroppo ci porterebbe troppo lontano e dobbiamo soltanto limitarci ad osservare come in Italia, piene del sole per eccellenza, vi siano troppi cervelli annebbiati anche dove non dovrebbero esserci.

Cronaca Tecnica

Registratori su nastro ad alta fedeltà «REVERE Balanced Tone», distribuiti in esclusiva per l'Italia dalla «Cias Trading Company», Compagnia Italo-Americana scambi, Via Malta 2-2 - Genova - Telefono 56072.

La registrazione ad alta fedeltà su nastro rappresenta una esigenza largamente sentita in molti campi di applicazione e ciò sia per le registrazioni musicali, sia anche per quella della voce. Essa era fin qui ottenuta con disposizioni piuttosto complesse e pertanto di non facile impiego e di evidente delicatezza. I registratori a nastro « REVERE », *che ora si illustrano, sono provvisti di un regolatore manuale,* (« Balanced-Tone ») *il largo interessamento dei tecnici e degli utenti. Da qui, pertanto, l'utilità di conoscere le caratteristiche tecniche e d'impiego di questa produzione, in cui si annoverano* cinque diverse realizzazioni. *Esse possono riassumersi come segue.*

Mod. TS 750.

Frequenza di responso: *da* 80 c/s *a* 8000 *c/s entro* +e—3 *dB con il regolatore del tono in posizione intermedia.*

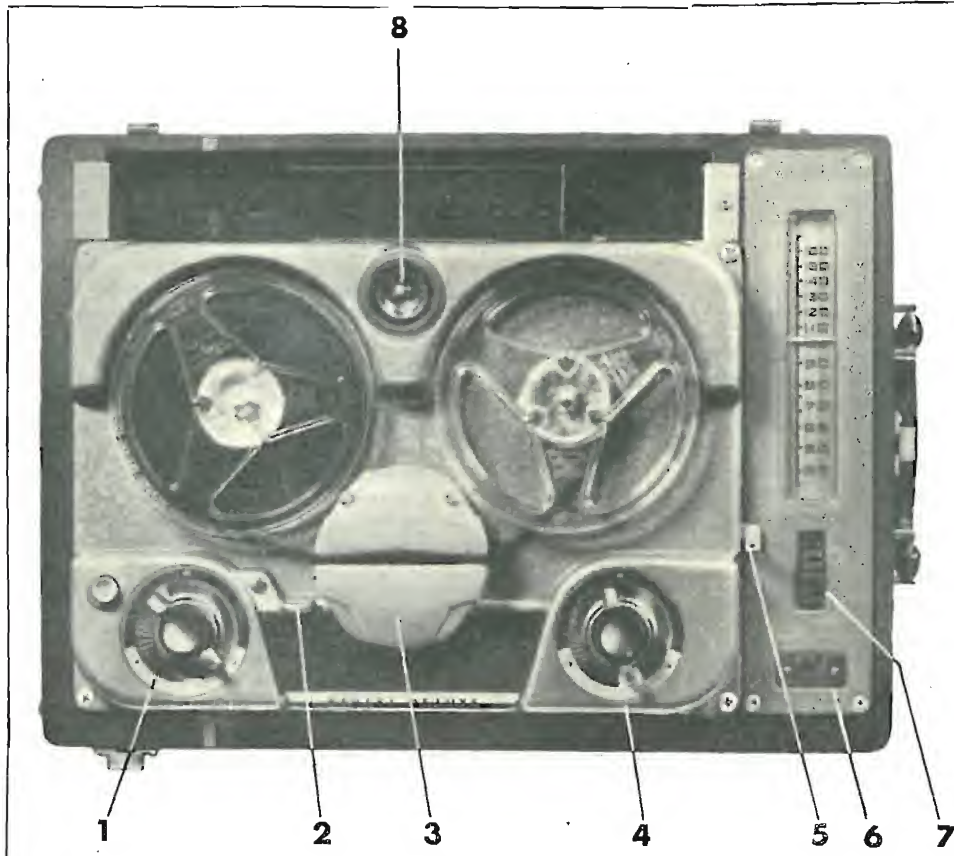
Altoparlante *ellittico in Alnico V, da* 152×228 *mm.*

Microfono elettrodinamico, *assolutamente insensibile alle condizioni ambientali.*

Velocità del nastro *di* 9,5 *cm/s.*

Portata: *due ore complessive di registrazione con bobine da* 180 *mm.*

E' fornito completo di microfono, attacco al radioricevitore, due bobine di cui una completa di nastro, nonchè di adattatore per la tensione della rete. In un'altra serie, denominata « REVERE DE LUXE » *si comprendono quattro realizzazioni*



CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLA LINEA « DE LUXE »

1) Manopola comando incisione andata-ritorno, riproduzione, sincronizzazione con radio e microfono esterno.
2) Levetta per l'avanzamento rapido del nastro.
3) Complesso preminastro con testina di incisione e riproduzione.
4) Manopola comando accensione, tono e volume.
5) Levetta di bloccaggio per comando a mano e pedale.
6) Levetta di inserzione e disinserzione radio.
7) Manopola sintonizzatore radio.
8) Occhio pilota di incisione.

il cui pregio essenziale consiste nella possibilità di modificare la caratteristica di frequenza dell'amplificatore entro l'intero campo delle frequenze acustiche. Si tratta pertanto di un reale perfezionamento nella tecnica della regolazione del tono *ed in particolare di quella richiesta nei registratori a nastro.*

Non meno degni di rilievo vari altri perfezionamenti, non proprio di dettaglio, quali:

1) la semplicità con cui è dato di passare dalla registrazione alla riproduzione ed all'arresto immediato del nastro, comandati infatti automaticamente da quattro tasti;

2) la segnalazione immediata delle parti del nastro sulle quali si sono distribuite le diverse registrazioni; si ha infatti un *indice segnalatore* che consente rapidamente di individuare la registrazione desiderata;

3) il comando a leva di avanzamento di registrazione;

4) il controllo visivo di livello *rappresentato da due tubetti al neon; per tramite di essi si può conoscere se tale livello è regolare oppure se esso è alterato.*

Ai perfezionamenti di cui sopra occorre aggiungere diversi altri di non minore importanza. Essi si rilevano conseguiti sia in sede di progetto, in cui si è dato un esempio notevole delle possibilità messe a disposizione dalla tecnica più moderna degli amplificatori, sia anche in sede costruttiva e non solo per la semplicità e la maneggevolezza, bensì anche per la compattezza, la razionalità, e l'accurata rifinitura di ogni singola parte e dell'insieme. Per tutti questi pregi i registratori a nastro « REVERE » *della serie* « Balanced-Tone », *sono da considerare all'avanguardia della migliore produzione e giustificano*

due con il solo registratore a nastro *e due con* registratore e radioricevitore.

Quelle con il solo registratore, di linea elegante, compatta, esteticamente ineccepibile, comprendono il modello TS300, *particolarmente adatto per la musica ed il modello* TS50, *per conferenze, dettature commerciali, recite, lezioni ecc. Oltre a ciò, mentre il modello* TS300 *è previsto per un ora complessiva di registrazione, il modello* TS50 *serve per due ore.*

L'analoga diversa durata di registrazione è stabilita per i mod. TR250 (*un'ora*) *e per il* mod. TRS650 (*due ore*), *comprendenti entrambi un'*efficientissimo apparecchio radio. *E' evidente che, con questi modelli si può provvedere immediatamente a registrare i programmi trasmessi dalle stazioni radio.*

L'aspetto costruttivo dei modelli « De Luxe » è precisato dall'illustrazione fotografica che qui si riporta. Interessa anche informare che tra le ultime più recenti costruzioni della « REVERE » si comprendono anche i mod. TS - 15 e TRS - 25.

I dettagli tecnici del mod. ST-15 *sono:*

a) *accentramento dei comandi su di un'unica tastiera;*

b) *caratteristica di responso, compresa tra 60 c/s e 15 Kc/s, (3 dB);*

c) *indicatore visivo doppio per incisione e per riproduzione;*

d) *velocità di trasporto del nastro di 19 cm/s;*

e) *un'ora complessiva di registrazione con bobine da* 7 pollici (180 *mm.*).

Il mod. TRS-25 *comprende il* registratore TS-15 *ed un efficiente apparecchio radio.* *

G. Termini

637. Indicatori elettronici di accordo per ricevitori ad alimentazione universale (c.c./c.a.).

Sig. A. Della Torre - Bologna

L'indicazione ottica di accordo, non sempre attuata nei ricevitori domestici, si dimostra effettivamente molto utile in quelli portatili, in cui cioè l'intensità dei segnali incidenti è normalmente minore ed è anche minore l'amplificazione complessiva in giuoco. Si può inoltre osservare che ai requisiti tecnici ed estetici apportati da essa, occorre aggiungere anche quello non indifferente, di avvertire l'utente della chiusura dei circuiti di alimentazione. L'indicazione ottica di accordo è ora possibile con i tubi DM70 e DM71, costruiti dalla *Philips*. Si tratta di due triodi identici, provvisti di schermo fluorescente e che differiscono unicamente per il sistema di connessione degli elettrodi. Quelli del tubo DM71 richiedono infatti un portatubi mentre per il tubo DM70 i reofori uscenti hanno una lunghezza di 30 mm. circa e sono previsti per essere saldati direttamente al circuito elettrico del ricevitore. Di notevole interesse anche la lunghezza ed il diametro del bulbo (rispettivamente 38 mm., reofori esclusi e 10 mm. circa) nonchè la scarsa potenza richiesta per il filamento (0,035 W, 1,4 V - 0,025 m A) ed il valore, parimenti assai scarso, della tensione anodica (60 V). L'edificio di questi due tubi è costituito da tre elettrodi cioè, da un *filamento f*, da un *elettrodo di comando g* e da un anodo *a*.

L'elettrodo di comando consiste di una placca avente un'apertura longitudinale a forma di punto interrogativo. Lo strato fluorescente è invece depositato sull'anodo e può ricevere il flusso elettronico attraverso l'apertura dell'elettrodo di comando. Da qui la formazione di una colonna luminosa la cui altezza, che è massima (14 mm.) quando tutti gli elettroni emessi dal filamento pervengono all'anodo, diminuisce aumentando il potenziale negativo applicato all'elettrodo di comando. Ciò è spiegato considerando la forma dell'area di transito del flusso elettronico, considerato uscente da una superficie equipotenziale. Si comprende facilmente che i potenziali d'interdizione dell'emissione elettronica dipendono dall'area della apertura di transito che varia, similmente ad un punto interrogativo.

In quanto alla connessione di questi tubi si osserva che occorre distinguere il caso della sola alimentazione a batteria da quello dell'alimentazione universale, cioè con batterie di pile e mediante le reti a *c.a.*, ed a *c.c.* Nei ricevitori ad alimentazione autonoma i filamenti sono usualmente connessi in parallelo ad una pila da 1,4 V. Altrettanto è fatto per i tubi DM70 e DM71, ma è bene tener presente che occorre collegare a massa il terminale 4 quando si adopera una batteria anodica di 90 V, mentre è bene che sia collegato a massa il terminale 5 quando la tensione anodica è uguale o inferiore a 67 ½ V.

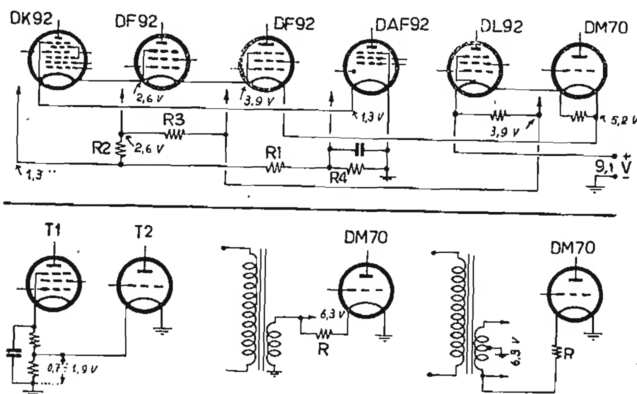
A titolo di orientamento si precisa che con un ricevitore a quattro tubi connesso ad una batteria da 90V, avente una sensibilità di 50 micro-V per 50 mW di uscita, la lunghezza della colonna luminosa del tubo DM70 subisce una variazione apprezzabile con un segnale incidente di 100 micro-V. Per quanto riguarda la tensione dell'elettrodo di comando si precisa, come è ovvio, che essa è ricavata dal rilevatore per tramite di resistenze di ripartizione.

In quanto ai ricevitori ad alimentazione universale, i cui filamenti sono usualmente connessi in serie, appare evidente che può essere fatto altrettanto per i tubi DM70 e DM71, purchè si tenga presente il diverso valore di intensità della corrente. Per esempio, se i tubi richiedono una corrente di 50 mA, il filamento del tubo DM70 (o DM71) dev'essere shuntato da un resistore R = V/I = 1,4 (0,050 - 0,025) = 56 ohm, per il fatto che l'intensità della corrente di accensione è di 25 mA. Oltre a tale questione occorre tener presente che con la connessione in serie, la successione dei filamenti è prescelta in base a varie considerazioni quali, per esempio, il livello del ronzio che si ha con l'accensione in c.a., il valore della tensione di polarizzazione dell'amplificatore di potenza, l'eventuale ritardo del c.a.s., ecc. Nel caso di un ricevitore a cinque tubi, comprendente cioè un eptodo DK92, due pentodi DF92, un diodo-pentodo DAF92 ed un pentodo DL92, la disposizione migliore è quella che qui si riporta.

I diversi valori delle tensioni che si hanno, rispetto alla massa, sia nel circuito dei filamenti, sia in quello del c.a.s., ivi precisati, s'intendono in assenza di tensione segnale. Il resistore R4 (3,3 M-ohm), connesso tra la batteria di accensione (+ 9,1 V) ed il circuito del c.a.s., ha lo scopo di annullare la tensione che si ha fra la massa (potenziale di riferimento) ed i filamenti dei tubi sottoposti all'azione stessa del c.a.s.

Con un ricevitore a cinque tubi del tipo che si è precisato, (sensibilità di 10 micro-V per 50 mW di uscita), il tubo DM70 risente di una tensione segnale di 20 micro-V. Se si ha invece a che fare con un ricevitore a quattro tubi, sempre del tipo di cui sopra, (sensibilità di 50 micro-V per 50 mW di uscita) la lunghezza della colonna luminosa subisce una variazione apprezzabile con una tensione segnale di 50 micro-V. Ciò conferma quanto si è dimostrato nel caso dei ricevitori a batteria e cioè che i tubi DM70 e DM71 dànno dei risultati eccezionali, tali cioè da avere un campo di applicazione molto vasto. Appare infatti conveniente l'impiego di essi anche nei ricevitori per c.a. Il filamento di questi tubi può essere fatto percorrere in tal caso, da una frazione della corrente che si ha nel catodo dell'amplificatore di potenza. Può però servire anche il secondario a 6,3 V del trasformatore di alimentazione. Le due soluzioni richieste nel caso: *a* (che il secondario stesso sia sprovvisto di centro elettrico *c*, *b*) che si abbia un centro elettrico, sono qui riportate, unitamente ai valori dei resistori che si devono connettere in serie.

Ricevitore ad alimentazione universale (batterie-rete c. a./c. c.) con indicatore elettronico di accordo.
R1, R2, R3 - 0,82 M ohm; **R4** - 3,3 M-ohm; **R5** - 56 ohm, ¼ W.



Accensione del tubo DM70 tramite una frazione della corrente che si ha nel catodo dell'amplificatore di potenza.
T1 - EL41; **T2** - DM70, (DM 71).

Alimentazione in c. a. del filamento del tubo DM70. A: R = 220 ohm, ± 5 %, 1 W; **B:** R - 82 ohm, ± 10 %, ½ W.

637

638. Dati costruttivi del trasformatore interposto tra l'anodo del tubo PL82 e la bobina di deflessione verticale adoperata con il cinescopio MW 43 - 43 della « Philips ».

Dottor P. A. - Torino

Sezione del nucleo: 25 × 25 mm.,
lamella: 62,5 × 75 mm.,
interferro. 30 micron.
Primario, connesso all'anodo del pentodo PL82:
numero di spire: 8000,
numero degli strati: 36,
larghezza di uno strato: 30 mm.,
isolamento fra strato e strato: 0,1 mm., carta;
filo di rame smaltato da 0,6 mm.
Secondario, connesso alla bobina di deflessione di 8 mH:
numero delle spire; 160:
numero degli strati: 4;
larghezza di uno strato: 30 mm.;
isolamento tra strato e strato: 30 micron, carta;
filo di rame smaltato da 0,1 mm.

639. A proposito di alcune anormalità riscontrate in un ricevitore per batteria a cinque tubi.

Sig. F. Lippi - Pisa

A. — Se si connettono in serie i filamenti dei cinque tubi, occorre interporre fra la massa ed il terminale negativo del filamento di ciascun tubo un condensatore di capacità adeguata. Pertanto per i tubi DAF91, DF92 e DK92 occorrono dei condensatori da 50.000 pF, mentre per il tubo DL92 si richiede un condensatore elettrolitico da 8 micro-F, 30 V. Così facendo si escludono dal circuito dei filamenti le componenti variabili dei vari stadi e cessa sicuramente, per tale fatto, l'innesco lamentato.

B. — La differenza di potenziale che si ha fra la massa ed il —*f* del filamento del tubo DL92 è esattamente uguale alla differenza fra la tensione della batteria (7 V) e quella che si ha ai capi del filamento stesso (2,8 V). In conseguenza il filamento ha un potenziale positivo, rispetto alla massa, di 7 — 2,8 = 4,2 V, cioè pressocchè uguale alla tensione negativa di polarizzazione del tubo. Questa tensione può quindi aversi, molto semplicemente collegando a massa un estremo del resistore di dispersione da 1 M-ohm connesso, con l'altro estremo, alla griglia di comando del tubo.

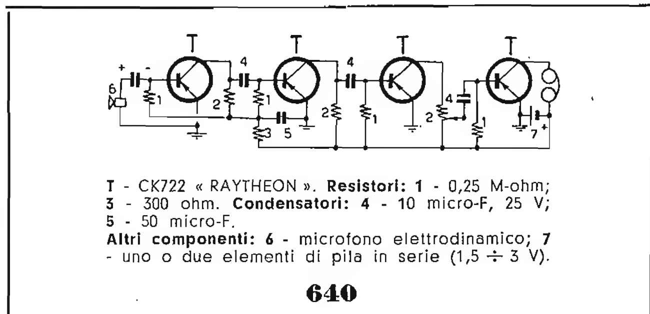
C. — La tensione di polarizzazione del pentodo DAF91 può essere senz'altro ottenuta con un resistore da 10 M-ohm (1/4 di W), connesso tra la griglia e la massa. Infatti anche l'estremo —*f* del filamento di questo tubo è collegato a massa.

D. — Una disposizione costruttiva eccessivamente compatta può accettarsi solo se si prevengono anche gli accoppiamenti parassiti e l'effetto microfonico. Particolare menzione merita, per esempio, il tubo DL92 (amplificatore di potenza) il cui edificio elettrodico dev'essere sottratto dal campo magnetico dell'altoparlante e da quello disperso dal trasformatore di uscita. A ciò si fa fronte anche con uno schermo adeguato.

640. Amplificatore portatile per duri di orecchio. Quattro triodi a cristallo CK722 della Rajtheon.

Sig. M. R., Campobasso.

Lo schema elettrico, qui riportato, utilizza la disposizione con elettrodo emittente a massa in quanto, così facendo, si provvede all'alimentazione con una sola batteria. L'amplificazione di tensione dei primi tre stadi è all'incirca uguale a 25 dB, corrispondente ad un rapporto di tensione di 17,7 unità. Pertanto, l'amplificazione complessiva data dai primi tre transistori è di 75 dB, pari cioè a circa 53,4 volte la tensione d'ingresso. A queste cifre occorre aggiungere l'amplificazione dell'ultimo stadio, per altro non molto inferiore a quella degli altri stadi se l'impedenza degli auricolari telefonici è poco diversa di 5 K-ohm.



T - CK722 « RAYTHEON ». **Resistori: 1** - 0,25 M-ohm; **3** - 300 ohm. **Condensatori: 4** - 10 micro-F, 25 V; **5** - 50 micro-F.
Altri componenti: 6 - microfono elettrodinamico; **7** - uno o due elementi di pila in serie (1,5 ÷ 3 V).

640

Tra le altre questioni che merita esaminare, si considera anzitutto il valore particolarmente elevato dei condensatori di accoppiamento (4). Questi condensatori sono in serie all'impedenza d'ingresso del collettore, che è di circa 1000 ohm, e devono avere una capacità molto elevata se non si vuole diminuire l'amplificazione delle frequenze acustiche meno elevate. Il valore della resistenza di carico (2), rappresenta invece un compromesso fra la necessità di avere un adattamento con la impedenza di uscita del transistore e la necessità di ridurre al minimo la caduta di tensione provocata dalla corrente dell'elettrodo collettore stesso.

Per quanto riguarda il microfono (6), si fa osservare la opportunità di ricorrere ai tipi a bassa impedenza (qualche centinaia di ohm), quali sono quelli elettromagnetici, per poter escludere il trasformatore di adattamento.

Un amplificatore siffatto può fornire agli auricolari una potenza di circa 10 mW quando il generatore 7 fornisce una tensione di 3V (due elementi di pila in serie). Se però si aumenta tale tensione fino ad avere una corrente di 5 mA nel circuito del collettore, (occorrono circa 10 V), la potenza erogata può considerarsi non inferiore a 20 mW.

641. Avviamento allo studio ed al lavoro sui radioapparati.

Sig. C. Mandelli, Carpi.

E' in corso di avanzata preparazione un ciclo di articoli su tale argomento, per altro sollecitato da diversi lettori. Esso sarà iniziato molto probabilmente nel prossimo fascicolo.

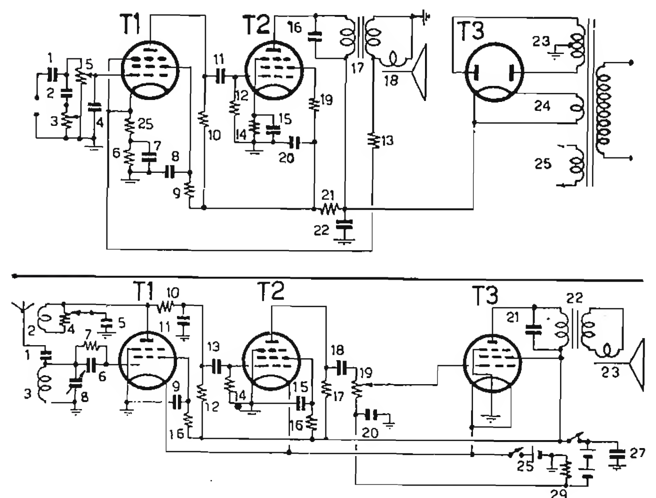
642. Amplificatore per B.F. a due stadi. Tubi EF9, EL3, 5Y3.

Sig. Luchino F., Roma.

L'impiego dei tubi a coefficiente di amplificazione variabile (*multi-μ*) quale è il pentodo EF9, negli stadi a B.F., solitamente non consigliabile, può essere accettato solo con accorgimenti atti a diminuire le distorsioni provocate dalla curvatura della caratteristica del tubo.

T1 - EF9; **T2** - EL3; **T3** - 5Y3.
1 - 10.000 pF; **2** - 500 pF; **3** - 1 M-ohm **(tono)**; **4** - 25 pF; **5** - 1 M-ohm **(volume)**; **6** - 2100 ohm. 1/2 W; **7** - 10 micro-F, 30 V; **8** - 0,1 micro-F; **9** - 0,7 M-ohm, 1/2 W; **10** - 0,25 M-ohm, 1/2 W; **11** - 10.000 pF; **12** - 0,7 M-ohm, 1/4 W; **13** - 1,5 M-ohm, 1/4 W; **14** - 160 ohm, 1 W; **15** - 50 micro-F, 30 V; **16** - 3000 pF; **17** - impedenza primaria 7 K-ohm; **18** - altoparlante magnetodinamico per potenza modulata massima di **4,5 W; 19** - 100 ohm, 1/2 W; **20, 22** - 50 micro-F, 350 V; **21** - 2500 ohm, 2 W; **23** - 280 + 280 V, 50 mA; **24** - 5 V, 4 A; **5** - 6,3 V, 1,5 A.

642



T1, T2 - 1T4; **T3** - 3S4. **1** - 25 pF; **2** - 42 spire affiancate, filo 0,15 mm; **3** - 125 spire, filo 0,20 mm (tubo da 25 mm di diametro); **4** - 50 K-ohm; **5** - 50 ÷ 100 pF; **6** - 200 pF; **7** - 2 M-ohm; **8** - 450 pF; **9** - 0,5 micro-F; **10** - 5 K-ohm; **11** - 50 pF; **12** - 0,5 M-ohm; **13** - 5000 pF; **14** - 3 M-ohm; **15** - 50.000 pF; **16** - 0,5 M-ohm (tubo T1); **16** - 2 M-ohm (tubo T2); **17** - 1 M-ohm; **18** - 10.000 pF; **19** - 1 M-ohm; **20, 27** - 50.000 pF; **21** - 5000 pF; **25** - 1,5 V; **26** - 45 ÷ 67 1/2 V (batteria anodica); **29** - 80 ohm.

Tali accorgimenti sono qui rappresentati dalla controreazione a comando di tensione, realizzata riportando all'ingresso del tubo EF9 una frazione della tensione alternativa che si ha nel secondario del trasformatore di uscita. Il funzionamento è più precisamente il seguente. Il secondario del trasformatore di uscita 17 può considerarsi equivalente ad un generatore di tensione avente in parallelo la bobina mobile dell'altoparlante ed il circuito di controreazione rappresentato dal resistore 13 e dal resistore 25. Segue una corrente nel circuito stesso di controreazione e quindi una tensione ai capi del resistore in serie al catodo (25). Questa tensione è in opposizione di fase a quella applicata alla griglia di comando del tubo T1 e provoca l'effetto di controreazione richiesto.

In pratica tale effetto è legato al senso delle connessioni del secondario del trasformatore di uscita in quanto da esso dipende la fase della tensione applicata al circuito di controreazione.

Tra le altre particolarità di questo schema, si rilevano:

a) la regolazione del tono, attuata con un ramo (condensatore 2, potenziometro 3), avente un'impedenza variabile con la frequenza e con il variare della resistenza in serie al condensatore;

b) l'alimentazione dell'anodo del tubo T2, ricavata dall'entrata del filtro, anzichè dall'uscita, per escludere la componente continua della corrente anodica dal resistore di livellamento 21; ciò è fatto per non andare incontro ad una caduta di tensione eccessiva e per non avere da dissipare nel resistore in questione una potenza non indifferente.

Per realizzare un amplificatore del genere non s'incontrano delle particolari difficoltà. La formazione degli accoppiamenti parassiti è prevenuta seguendo lo schema elettrico nella disposizione delle diverse parti. Si consiglia comunque di non ricercare un montaggio eccessivamente compatto, specie per poter disperdere il calore prodotto dai tubi T2 e T3, nonchè dal trasformatore di alimentazione. Da questo calore si devono sottrarre, in particolare, i condensatori elettrolitici 20 e 22.

643. - Ricevitore a reazione ad alimentazione autonoma. Tubi 1T4, 1T4, 3S4.

Sig. F. F., San Giovanni in Fiore, Cosenza.

Dallo schema, qui dato, si desumono le funzioni richieste di ciascun componente. Si ha infatti, successivamente:

Tubi.

T1 - Questo tubo assolve simultaneamente tre funzioni ossia: 1) effettua la *rivelazione* nel circuito della griglia di comando, 2) *amplifica la tensione a B.F.*, così ottenuta e, 3) *riporta dall'anodo alla griglia* di comando una frazione delle componenti a radio frequenza ivi esistenti.

T2 - Serve per amplificare la tensione a frequenza acustica fornita dal tubo T1.

T3 - Ha il compito di erogare la potenza richiesta dall'altoparlante.

Condensatori.

1 - Ha il compito di trasferire le correnti a frequenza portante dall'antenna al circuito selettore. Con tali correnti si trasferiscono anche le componenti resistive e reattive a carattere distribuito che si hanno nell'antenna stessa. Lo smorzamento del circuito selettore cresce col crescere del valore di questo condensatore, ma non ha alcuna portata pratica, perchè ad esso ci si oppone con l'effetto retroattivo.

5 - Rappresenta un ramo di dispersione delle componenti a radio frequenza che si hanno nel circuito del potenziometro 4. Se questa dispersione è eccessiva l'apporto retroattivo (ritorno di energia dalla placca alla griglia per via induttiva) è insufficiente a portare il tubo in condizioni prossime all'innesco. Lo smorzamento del circuito selettore è allora cospicuo, la sensibilità e la selettività risultano insufficienti in pratica.

6 - Raccoglie la corrente che fluisce nel circuito della griglia di comando durante le elongazioni positive della tensione a radiofrequenza. Poichè queste elongazioni sono proporzionali all'ampiezza della modulante, si stabilisce ai capi di questo condensatore una tensione a frequenza acustica che rappresenta la modulante stessa.

8. Condensatore variabile di accordo del circuito selettore. Costituisce con la bobina 3 un circuito oscillante ed ha la proprietà di presentare un'impedenza molto elevata per le correnti introdotte dall'antenna aventi la medesima frequenza di quella calcolata dalla formula $f = 1/2\pi\sqrt{LC}$ essendo *L* il valore dell'induttanza 3 e *C* quello delle capacità 8. Per tale fatto la tensione ricavata dal circuito oscillante corrispondente a quella di risonanza di esso.

9 - Rappresenta un ramo di dispersione delle correnti capacitive introdotte dalla placca alla griglia schermo del tubo.

11 - Condensatore di dispersione delle componenti a radiofrequenza.

13 - Condensatore di accoppiamento. Serve a trasferire la tensione a B.F. dell'anodo del tubo T1 alla griglia del tubo T2 ed impedisce a quest'ultima di ricevere anche la tensione continua di alimentazione dell'anodo:

15, v, condensatore 9.

18, v. condensatore 13.

20 - Rappresenta un ramo di dispersione delle componenti a B.F. fornite dall'anodo del tubo T2.

21 - Attenua la frequenza più elevata del canale acustico, migliorando la linearità della caratteristica di frequenza. Questa è infatti deformata da fenomeni vari, quali quelli inerenti la curvatura della caratteristica del tubo, quelli di risonanza ecc.

27 - Esclude le componenti alternate delle correnti anodiche dei tubi dalle batterie di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo. Per tale fatto si migliora il rendimento della batteria e si prevengono gli accoppiamenti fra stadio e stadio.

Resistori e potenziometri.

4 - Rappresenta un ramo di ripartizione della corrente a radio frequenza ivi esistente. Modificando il valore di tale ramo varia anche la corrente a radiofrequenza dispersa dal condensatore e varia, in conseguenza, quella che perviene alla bobina di reazione 2. Poichè questa corrente è riportata per via induttiva nel circuito selettore allo scopo di diminuire la resistenza positiva di esso, si ottiene, per tramite del potenziometro 4 di regolare quantitativamente l'effetto retroattivo o di reazione ricercato.

7 - Disperde una frazione della carica accumulata dal condensatore 6 per effetto della corrente provocata nel circuito di griglia dalle semionde positive della tensione a radiofrequenza applicata e che perviene alla griglia di comando attraverso il condensatore 6.

10 - Ha lo scopo di opporre una resistenza più elevata dell'impedenza complessiva del circuito di reazione. Infatti, quando ciò è ottenuto, le componenti alternative della corrente anodica si riversano nel circuito stesso di reazione.

12 - Rappresenta il carico del tubo T1. Trasforma le variazioni di corrente in variazioni di tensione.

14 - Consente di applicare tra la griglia ed il filamento del tubo T2 due tensioni cioè, quella continua di polarizzazione, ottenuta per effetto della corrente di griglia, e quella alternativa data dal tubo T1.

16 - Consente di dare alla griglia schermo una tensione minore di quella fornita dalla batteria 26. Ciò è fatto per aumentare la resistenza interna del tubo e quindi il valore dell'amplificazione fornito da esso.

17 - V. il resistore 12.

19 - Serve a variare la tensione a B.F. applicata alla griglia di comando del tubo T3. Rappresenta pertanto il regolatore manuale del volume.

29 - E' percorso dalle correnti continue degli anodi e delle griglie schermo dei tubi T1, T2 e T3. La caduta di tensione che ne consegue è negativa, andando dal — della batteria alla massa e rappresenta il potenziale di polarizzazione del tubo T3.

Per la messa a punto di un ricevitore del genere, si veda quanto si è detto più volte su questa stessa rivista.

Possibilità teoriche e pratiche del radiocomando

(*continua da pag.* 1000)

griglie schermo dei tubi T1, T2 e T3 (fig. 5), alle quali è data una tensione continua di alimentazione particolarmente bassa, tale cioè da annullare la corrente anodica.

Ciò vale quanto dire che nei circuiti anodici compaiono degli impulsi di corrente durante l'intervallo in cui le griglie schermo dei tubi T1, T2 e T3, ricevono gli impulsi di fase positiva fornita dai multivibratori. Le correnti anodiche ad impulsi sono fatte variare « *in altezza* » dalle tensioni a frequenza acustica applicate alle griglie di comando e dànno luogo ad altrettante cadute di tensioni ai capi del resistore unico *R di carico*. Da qui una tensione ad impulso di fase negativa che è fatta pervenire alle terze griglie dei tubi T4 e T5, costituenti l'amplificatore di potenza del trasmettitore. Segue una erogazione di corrente ad impulsi la cui massima *altezza* è limitata dalla conduttività del diodo T6 allo scopo di non raggiungere l'altezza prevista per gli impulsi di sincronismo.

Si vedranno nel prossimo numero gli schemi dettagliati del trasmettitore e del ricevitore attuati per realizzare il radiocomando con la modulazione ad impulsi.

Autorizz. Trib. di Milano N. 2072 ● Direttore Responsabile: GIUSEPPE TERMINI ● Arti Grafiche A. Gorlini - Milano